



## Влияние фитοэкстракта из трав на показатели метаболизма свиноматок и поросят

© 2021. А. А. Ивановский ✉, Н. А. Латушкина, Е. Ю. Тимкина

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

Цель настоящих исследований заключалась в изучении влияния фитокомплекса, содержащего экстракты трав *R. carthamoides*, *S. coronata*, *F. ulmaria*, на биохимию крови подсосных свиноматок, развитие и сохранность полученных от них поросят до отъема. Для проведения эксперимента животные были распределены на опытную (Фитодобавка) и контрольную (комбикорм СПК-2) группы по 10 голов в каждой. Фитодобавка в сухой форме вводилась (индивидуально) в рацион свиней опытной группы в течение подсосного периода (30 суток) ежедневно, однократно из расчета на голову в сутки – 10 грамм. Перед началом и по окончании опыта у свиноматок исследовалась кровь на биохимические показатели, определялась многоплодность, качество родившихся поросят, масса гнезда и одного поросенка после рождения и перед отъемом, сохранность. В результате установлено, что концентрация исследуемых экстрактивных веществ в Фитодобавке – 13,5 г/кг, из которых 10,5 г приходится на долю эcdистероидов и 3,0 г флавоноида рутина. Достоверные изменения содержания в крови общего белка по сравнению с началом опыта отмечены у свиней опытной группы с  $60,2 \pm 0,5$  до  $67,3 \pm 0,2$  г/л ( $P < 0,05$ ) и контрольной – с  $61,0 \pm 0,2$  до  $66,1 \pm 0,1$  г/л ( $P < 0,05$ ), содержание Са соответственно с  $2,1 \pm 0,01$  до  $2,7 \pm 0,02$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ) и с  $2,0 \pm 0,01$  до  $2,5 \pm 0,02$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ), находясь при этом в границах нормы. Количество альбуминов достоверно увеличилось только в опытной группе с  $40,8 \pm 1,2$  до  $49,3 \pm 2,8$  г/л ( $P < 0,05$ ), в контроле с  $42,2 \pm 2,1$  до  $46,0 \pm 1,5$  г/л ( $P > 0,05$ ). Число поросят с низкой жизнеспособностью в опытной группе оказалось в 2 раза меньше, чем в контрольной. Сохранность поросят в опытной группе к отъему составляла 92,6 %, в контроле – 83,2 %.

**Ключевые слова:** экстракт растений, свиньи, поросята, биохимия крови, сохранность

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № 0528-2019-0088).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку данной работы.

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Ивановский А. А., Латушкина Н. А., Тимкина Е. Ю. Влияние фитοэкстракта из трав на показатели метаболизма свиноматок и поросят. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(3):428-435.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.428-435>

Поступила: 23.02.2021

Принята к публикации: 07.06.2021

Опубликована онлайн: 23.06.2021

## The effect of herbal phytoextract on metabolic parameters of sows and piglets

© 2021. Aleksander A. Ivanovskiy ✉, Natalya A. Latushkina, Elena Yu. Timkina

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Kirov, Russian Federation

The purpose of the research was to study the effect of a phytocomplex containing herbal extracts of *R. carthamoides*, *S. coronata*, *F. ulmaria* on blood biochemistry of milking sows, the development and viability of piglets born by the time of weaning. For the experiment, the animals were divided into an experimental (Phytoadditive) and a control (SPK-2 compound feed) groups, 10 animals each. Phytoadditive in dry form was introduced into the diet of pigs of the experimental group during the sucking period (30 days) daily, once per head per day - 10 grams (individually). Before the beginning and at the end of the experiment, the blood of sows was examined for biochemical parameters. The multiplicity, the quality of the piglets born, the weight of the nest and one pig after birth and before weaning, as well as viability were determined. As the result, it was found that the concentration of the investigated extractives in the Phytoadditive was 13.5 g/kg, of which 10.5 g were ecdysteroids and 3.0 g of flavonoid rutin. Significant changes in the total protein content in the blood compared with the beginning of the experiment were noted in experimental pigs from  $60.2 \pm 0.5$  to  $67.3 \pm 0.2$  g/l ( $P < 0.05$ ) and in the control group from  $61.0 \pm 0.2$  to  $66.1 \pm 0.1$  g/l ( $P < 0.05$ ), the "Ca" content from  $2.1 \pm 0.01$  to  $2.7 \pm 0.02$  mmol/l ( $P < 0.05$ ) in the experimental group and from  $2.0 \pm 0.01$  to  $2.5 \pm 0.02$  mmol/l ( $P < 0.05$ ) in the control groups, while being within the normal range. The amount of albumin significantly increased only in the experimental group from  $40.8 \pm 1.2$  to  $49.3 \pm 2.8$  g/l ( $P < 0.05$ ), in the control from  $42.2 \pm 2.1$  to  $46.0 \pm 1.5$  g/l ( $P > 0.05$ ). The number of piglets with low viability in the experimental group was 2 times less than in the control group. The viability of piglets in the experimental group by the time of weaning was 92.6 %, in the control – 83.2 %.

**Key words:** herbal extract, sows, piglets, blood biochemistry, viability

**Acknowledgment:** the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky (theme No. 0528-2019-0088).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

*Conflict of interest:* the authors stated no conflict of interest.

*For citations:* Ivanovskiy A. A., Latushkina N. A., Timkina E. Yu. The effect of herbal phytoextract on metabolic parameters of sows and piglets. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(3):428-435. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.428-435>

Received: 23.02.2021

Accepted for publication: 07.06.2021

Published online: 23.06.2021

Биологически активные вещества (БАВ), содержащиеся в растениях, обладают широким спектром лечебно-профилактического действия на организм млекопитающих при отсутствии выраженных негативных эффектов. В настоящее время БАВ растительного происхождения используются в качестве основы для создания новых фармпрепаратов, биодобавок, адаптогенных средств. Технология получения БАВ из растений экономически выгодно отличается от синтетически получаемых препаратов-аналогов<sup>1</sup>.

Исследованиями ученых определен целый ряд растений, потенциальных источников БАВ: женьшень, родиола розовая, лабазник, левзея, серпуха и многие другие [1, 2, 3, 4, 5]. Большинство БАВ растений сочетают в себе антиоксидантные, иммуностропные, ранозаживляющие, гемореологические, анаболические и другие свойства. В связи с этим определенный интерес представляют экидистериоды и флавоноиды. Использование данных соединений с целью повышения естественной резистентности, нормализации метаболических процессов и повышения продуктивности промышленных животных является оправданным с точки зрения экологизации технологии их ветеринарного обслуживания [6, 7, 8, 9]. Фармакодинамика БАВ растений требует более глубоких исследований на животных. Нет однозначных экспериментальных результатов о механизме влияния экидистериодов, флавоноидов и других БАВ растений на метаболические процессы, происходящие в организме млекопитающих [10, 11].

Исходя из этого, исследования, направленные на создание фармакологического средства, сочетающего в себе комплекс БАВ различных растений, представляет определенный интерес с точки зрения применения в ветеринарной медицине. Такими растениями с адаптогенными свойствами являются – левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides*), серпуха венценосная (*Serratula coronata*) и лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria*). Главными БАВ продуцируемыми *R. carthamoides* и *S. coronata* являются фитоэкидистериоды [12], а *F. Ulmaria* содержит флавоноиды, танины,

аскорбиновую и салициловую кислоты [13]. Комплекс вышеперечисленных трав экологически безопасен, является новым экспериментальным сочетанием различных растений для проведения исследований на животных.

Опытами, проведенными ранее на лабораторных и сельскохозяйственных животных, установлено отсутствие каких-либо побочных эффектов у экстракта из комплекса вышеуказанных растений.

Анаболический эффект зафиксирован после введения фитоэкстракта из комплекса трав (левзея, серпуха, лабазник) лабораторным мышам. Среднесуточный прирост мышей в опытных группах превысил результат в контроле на 20,8-48,5 % [14]. Введение в рацион супоросных свиноматок фитодобавки (левзея, серпуха, лабазник) один раз в сутки в дозах: от 3 до 10 грамм на голову в течение 30 дней до ожидаемого опороса не вызвало негативных изменений со стороны исследуемых биохимических показателей крови. Средние статистические показатели физиологического статуса поросят, полученные от свиноматок опытных групп, превышали результат в контроле по количеству новорожденных, из них живых, переданных к отъему, валовому приросту. Сохранность поросят в опытной группе – 95,4 %, в контрольной – 94,6 % [15].

В результате работы, проведенной в 2019 году, установлено, что после применения Фитодобавки, содержащей экстракт из трав (левзея сафлоровидная, серпуха венценосная, лабазник вязолистный), свиноматкам за 30 дней до ожидаемого опороса наиболее оптимальный результат получен от дозы 10 грамм на голову один раз в сутки [15]. Однако, ограниченный период введения Фитодобавки в рацион свиноматок (30 суток до опороса) не позволял сделать окончательные выводы об эффективности исследуемого целевого продукта. В связи с этим необходимо было изучить эффективность Фитодобавки после введения в рацион свиноматок на протяжении всего подсосного периода, после чего оценить влияние добавки на клинко-физиологическое состояние свиноматок и поросят-сосунков.

<sup>1</sup>Арушанян Э. Б., Бейер Э. В. Адаптогены растительного происхождения: учеб. пособие для студентов. Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2017. 149 с.

**Цель исследований** – изучить влияние фитокомплекса, содержащего экстракты трав (*R. carthamoides*, *S. coronata*, *F. ulmaria*), на биохимию крови подсосных свиноматок, развитие и сохранность полученных от них поросят до отъема.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

1. Нарботать экстракт биологически активных веществ комплекса растений (*R. carthamoides*, *S. coronata*, *F. ulmaria*) для получения целевого продукта (Фитодобавки) и определить концентрацию экдистероидов и флавоноидов.

2. Подобрать группы свиноматок после опороса, исследовать влияние Фитодобавки на биохимию крови свиноматок и провести сравнительную оценку показателей живой массы, летальности и сохранности поросят к моменту отъема от свиноматок опытной и контрольной групп.

**Материал и методы.** Эксперименты проводили в лаборатории ветбиотехнологии ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого, НПФ КХ «БИО» г. Коряжма Архангельской области, в свиноводческом хозяйстве ЗАО «Заречье» г. Киров. Хозяйство относится к промышленным комплексам по выращиванию и откорму свиней крупной белой породы, комплектуется и пополняется молодняком за счет собственных ресурсов, благополучно по инфекционным болезням.

Объект исследования: Фитодобавка, содержащая экстракт из растений *Rhaponticum carthamoides*, *Serratula coronata*, *Filipendula ulmaria*. В процессе приготовления целевого продукта травы после сушки подвергали экстракции 70 % этанолом (соотношение трава : этанол = 1:30) в течение 14 суток. Экстракты из отдельных трав соединялись в равных объемах. Этанольный экстракт трав высушивался на цеолите при  $T^0$  не выше 40 °С в специально оборудованном сушильном шкафу СЭШ-3М. Фитоэкдистероиды определялись методом высокоэффективной обратно-фазовой жидкостной хроматографии [16], флавоноиды спектрофотометрическим методом с использованием комплексообразующей реакции с 1 % спиртовым раствором алюминия хлорида.

Оптическую плотность исследуемого раствора определяли на спектрофотометре СФ-46 при длине волны 415 нм. Содержание флавоноидов рассчитывали с использованием государственного стандартного образца рутина [17].

В эксперименте использовались свиноматки породы крупная белая живой массой до 250±1,5 кг. Свиноматки содержались в индивидуальных боксах. Микроклимат в помещении в период эксперимента: температура – 17±1,2 °С; относительная влажность воздуха – 64,0±1,5 %, освещенность – 60 люкс. Для проведения эксперимента животные были распределены на опытную (СПК-2 + Фитодобавка) и контрольную (только комбикорм СПК-2) группы по 10 свиноматок в группе.

Фитодобавка в сухой форме вводилась в рацион свиней (индивидуально) путем непосредственного внесения и перемешивания с кормом в течение подсосного периода (30 суток) ежедневно, однократно из расчета на голову в сутки 10 грамм. Доза подобрана на основании результатов, полученных в предыдущем эксперименте. Перед началом и по окончании опыта у свиноматок исследовалась кровь на биохимические показатели<sup>2</sup>.

Содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом; уровень мочевины – уреаза-фенол-гипохлоритным методом; общий холестерин – с помощью набора Vital для колориметрического определения ферментативным методом; сулемовая проба – визуальным химическим методом; резервная щелочность (РЩ) – диффузным методом по И. П. Кондрахину<sup>3</sup>; Са с помощью набора Vital, колориметрическим методом с о-крезолфталеинкомплексом; Р – с помощью набора «фосфор ПАРМА», фотометрическим методом; Mg – колориметрическим методом, использовался набор «магний-ольвекс» без депротеинизации.

У свиноматок во всех группах определялась многоплодность, качество родившихся поросят, масса гнезда и одного поросенка после рождения и перед отъемом, сохранность. Молочную продуктивность свиней определяли общепринятым методом – взвешиванием помета поросят на 21 сутки лактации свиноматки<sup>4</sup>.

<sup>2</sup>Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. И., Таланов Г. А., Фролова Л. А., Новиков В. Э. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: Колос, 2004. 520 с.

<sup>3</sup>Там же. С. 328.

<sup>4</sup>Герасимов В. И., Данилова Т. Н., Барановский Д. И., Пронь Е. В., Хохлов А. М. Биологические особенности свиней. Многоплодие и молочность свиноматок. [Электронный ресурс].

URL: [http://www.rusnauka.com/31\\_ONBG\\_2009/Veterenaria/54495.doc.htm](http://www.rusnauka.com/31_ONBG_2009/Veterenaria/54495.doc.htm) (дата обращения: 10.02.2021).

Свиноматки с пометом массой 48 кг и выше относили к высокомолочным, 44-48 кг – среднемолочным, до 44 кг – низкомолочным. Поросят после рождения оценивали по количеству физиологически зрелых (с высокой жизнеспособностью) и незрелых (с низкой жизнеспособностью), а перед отъемом по приросту живой массы, летальности и сохранности. Жизнеспособность рассчитывалась по формуле:  $ИЖ = T + M$ , где ИЖ – индекс жизнеспособности; Т – отношение среднего значения температуры тела конкретной особи к аналогичным значениям по группе; М – отношение среднего значения массы тела

конкретного животного к аналогичным значениям по группе<sup>5</sup>.

Математическая обработка данных проведена с использованием компьютерной программы ASD EXE Microsoft office 2000. Достоверность полученных результатов – в соответствии с t-критерием Стьюдента при  $P < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** После завершения химико-аналитической части работы с растениями установлена концентрация исследуемых экстрактивных веществ в Фитодобавке – 13,5 г/кг (табл. 1). Таким образом в испытуемой дозе Фитодобавки (10 г) содержалось 135 мг целевых БАВ (экдистероиды, флавоноид рутин).

*Таблица 1 – Содержание экдистероидов и флавоноида рутина в Фитодобавке /*

*Table 1 – The content of ecdysteroids and flavonoid rutin in the Phytoadditive*

<i>Идентифицированные экдистероиды и флавоноиды / Identified ecdysteroids and flavonoids</i>	<i>Метод испытаний / Test method</i>	<i>Концентрация, г/кг / Concentration, g/kg</i>
20-гидроксизекдизон / 20-hydroxyecdysone	Жидкостная хроматография / Liquid chromatography	6,0
Экдизон / Ecdyson		1,4
Инокостерон / Inocosterone		3,1
Итого экдистероидов / Total sum of ecdysteroids		10,5
Флавоноид рутин / Flavonoid rutin	Спектрофотометр / Spectrophotometer	3,0
Итого БАВ / Total sum of substances		13,5

Как видно из данных таблицы 1, основным экдистероидом, содержащимся в Фитодобавке, являлся 20-гидроксизекдизон, концентрация которого составляет до 6,0 г/кг продукта, тогда как на долю инокостерона приходится 3,1, а экдизона 1,4 г/кг. Высокая концентрация экдистероидов в Фитодобавке была достигнута за счет их большого содержания в серпухе венценосной. Содержание флавоноидов (рутин) в Фитодобавке составило 3,0 г/кг. Результаты биохимического анализа крови представлены в таблицах 2 и 3.

Достоверные ( $P < 0,05$ ) изменения содержания в крови общего белка отмечены у свиней опытной (с  $60,2 \pm 0,5$  до  $67,3 \pm 0,2$  г/л) и контрольной групп (с  $61,0 \pm 0,2$  до  $66,1 \pm 0,1$  г/л), где его количество увеличилось по сравнению с началом опыта на 11,8 и 8,3 % соответственно. Содержание Са возросло ( $P < 0,05$ ) на 28 % (с  $2,1 \pm 0,01$  до  $2,7 \pm 0,02$  ммоль/л) в опытной и на 25 % ( $2,0 \pm 0,01$  до  $2,5 \pm 0,02$  ммоль/л) в кон-

трольной группах, находясь при этом в границах физиологической нормы. Количество альбуминов достоверно ( $P < 0,05$ ) увеличилось только в опытной группе на 20,8 % (с  $40,8 \pm 1,2$  до  $49,3 \pm 2,8$  г/л), в контроле на 9 % (с  $42,2 \pm 2,1$  до  $46,0 \pm 1,5$  г/л). Альбумины выполняют в организме разнообразные функции: формируют комплексы с рядом физиологически значимых веществ (железом, цинком, стероидами, витаминами, токсичными и лекарственными веществами), обеспечивая их передвижение в организме. Помимо этого, многие биологически активные вещества и яды, входящие в эти комплексы, меняют свои свойства – их активность повышается либо, наоборот, нивелируется, что характеризует функционал альбуминов как регуляторов метаболических процессов в организме. Содержание фосфора ( $2,5 \pm 0,01$ – $2,9 \pm 0,02$  ммоль/л) и магния ( $1,2 \pm 0,02$ – $1,3 \pm 0,01$  ммоль/л) изменялось недостоверно ( $P > 0,05$ ).

<sup>5</sup>Способ определения жизнеспособности новорожденных поросят. [Электронный ресурс]. URL: <https://findpatent.ru/patent/255/2555550.html> (дата обращения: 2.02.2021).



**Таблица 2 – Показатели белка и микроэлементов в крови свиноматок после применения Фитодобавки (M±m; n = 10 в группе) /**

**Table 2 – Indicators of protein and trace elements in the blood of sows after the use of Phytoadditives (M ± m; n = 10 in the group)**

Группа / Group	Общий белок, г/л / Total protein, g/l	Ca	P	Mg	Альбумины, г/л / Albumins, g/l
		ммоль/л / mmol/l			
В начале опыта / At the beginning of the experiment					
Опыт / Experiment	60,2±0,5	2,1±0,01	2,5±0,01	1,2±0,02	40,8±1,2
Контроль / Control	61,0±0,2	2,0±0,01	2,4±0,04	1,1±0,01	42,2±2,1
По окончании опыта / At the end of the experiment					
Опыт / Experiment	67,3±0,2*	2,7±0,02*	2,9±0,02	1,2±0,01	49,3±2,8*
Контроль / Control	66,1±0,1*	2,5±0,02*	2,6±0,01	1,3±0,01	46,0±1,5

\* P<0,05 в сравнении с началом опыта / \*P <0.05 in comparison with the beginning of the experiment

**Таблица 3 – Показатели крови свиноматок, характеризующие функциональное состояние печени и почек после применения Фитодобавки (M±m; n = 10 в группе) /**

**Table 3 – Blood parameters of sows, characterizing the functional state of liver and kidneys after the use of Phytoadditives (M ± m; n = 10 in the group)**

Группа / Group	Холестерин, ммоль/л / Cholesterol, mmol/l	РЩ об. % CO <sub>2</sub> / Alkaline reserve % CO <sub>2</sub>	Мочевина ммоль/л / Urea, mmol/l	Креатинин мкмоль/л / Creatinin mkmol/l	Сулемовая проба, мл / Sublimate test, ml
В начале опыта /At the beginning of the experiment					
Опыт / Experiment	2,1±0,1	49,2±2,0	5,7±0,2	121,2±2,4	1,2±0,01
Контроль / Control	2,2±0,05	45,5±1,1	5,8±0,3	124,2±3,2	1,3±0,02
По окончании опыта /At the end of the experiment					
Опыт / Experiment	2,2±0,01	50,1±2,1	5,9±0,5	119,0±2,1	1,3±0,01
Контроль / Control	2,3±0,01	51,0±1,1	6,0±0,3	121,1±4,2	1,3±0,01

\* P<0,05 в сравнении с началом опыта / \*P <0,05 / Note: in comparison with the beginning of the experiment

Другие биохимические показатели крови свиней, представленные в таблице 3, достоверно не изменялись (P>0,05) во всех группах и находились в пределах физиологической нормы: холестерин – 2,1±0,1-2,3±0,01 ммоль/л; мочевины – 5,7±0,2-6,0±0,3 ммоль/л; креатинин – 119,0±2,1-124,2±3,2 мкмоль/л; сулемовая проба – 1,2±0,01-1,3±0,01 мл.

Биохимические показатели крови во всех группах, в том числе контрольной, характеризующие белковый (общий белок, альбумины), минеральный (Ca, P, Mg), жировой метаболизм (холестерин), а также функциональное состояние печени (сулемовая проба) и почек свиней (мочевина, креатинин), свидетельствовали об отсутствии у Фитодобавки каких-либо негативных свойств.

На протяжении эксперимента осуществлялось ежедневное наблюдение за клиническим состоянием животных. Клинико-физиологический статус свиней во всех группах (поведение,

прием корма и воды) находился в норме. У животных опытной группы повышался аппетит, в связи с этим увеличивалось потребление корма. Введение в рацион свиноматок Фитодобавки после опороса оказало, на наш взгляд, опосредованное влияние на ряд клинико-физиологических показателей новорожденных поросят. Результаты отражены в таблице 4.

В период наблюдения случаев падежа поросят, полученных от свиноматок опытной группы, не отмечено. В то же время в контрольной группе 5 поросят пали в результате патологий со стороны желудочно-кишечного тракта. Число поросят к отъему в опытной группе составило 112, в контроле 109 голов (на 2,75 % выше), хотя изначально в опытной группе свиноматки принесли 121 поросенка, а в контрольной 131. Среднесуточный прирост поросят в опытной группе к отъему превышал таковой в контроле на 1,35 %. Число поросят с низкой жизнеспособностью в опытной группе

оказалось в 2 раза меньше, чем в контрольной.  
Сохранность поросят в опытной группе к отъ-

ему превышала результат в контроле на 9,4 %  
и составляла 92,6 %, в контроле 83,2 %.

*Таблица 4 – Развитие и сохранность поросят-сосунов, полученных от свиноматок опытной и контрольной групп /*

*Table 4 – Development and viability of suckling piglets obtained from sows of the experimental and control groups*

<i>Показатель/ Indicator</i>	<i>Опыт / Experiment</i>	<i>Контроль / Control</i>
Количество свиноматок, гол. / Number of sows, heads	10	10
Родилось поросят всего, гол. / Total number of piglets born, heads	121	131
В том числе с низкой жизнеспособностью (масса 1 головы, кг) / Including those with low viability (weight of 1 pig, kg)	6 (0,8)	9(0,8)
Мертворожденных, гол. / Deadborn, heads	9	17
Живых, гол. / Alive, heads	112	114
Масса гнезда при рождении, кг / Nest weight at birth, kg	16 ±0,2	17±0,15
Масса гнезда в 21 день, кг / Nest weight at 21 days, kg	65±0,7	63±0,5
Молочная продуктивность свиноматок в целом по группе / Milk productivity of sows as a whole for the group	Высокая / High	Высокая / igh
Высокомолочные, гол. / High-milk, heads	10	9
Низкомолочные, гол. / Low-milk, heads	0	1
Летальность поросят к отъему (гол./ %) от числа живых / Piglet lethality by weaning (heads /%) of the number of live	- (0)	5 (5,6)
Число поросят к отъему, гол. / Number of piglets weaned, heads	112	109
В том числе с низкой жизнеспособностью, гол. (кг) / Including those with low viability, heads (kg)	2 (3,5)	4 (3,0)
Валовая живая масса поросят к отъему, кг / Gross live weight of piglets by weaning, kg	900±1,3	890±2,2
Среднесуточный прирост к отъему, г / Average daily gain by weaning, g	300±2,5	296±2,2
Сохранность поросят к отъему, % / Piglet viability by weaning, %	92,6	83,2

Примечание: P>0,05 в сравнении с контролем / Note: P >0.05 compared with the control

Полученные результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии Фитодобавки на поросят, что подтверждается такими показателями, как валовой и среднесуточный прирост в группе, количество живых. Данные показатели у поросят во всех опытных группах превосходили аналогичные в контроле.

**Заключение.** Анализ Фитодобавки на наличие БАВ показал, что в продукте содержится экстракт биологически активных веществ из растений *R. carthamoides*, *S. coronata*, *F. ulmaria* с концентрацией 13,5 г/кг, основу которых составляют экидистероиды и флавоноиды. В результате проведенных экспериментов установлено, что введение в рацион свиноматок после опороса Фитодо-

бавки один раз в сутки в дозе 10 г/голову в течение 30 дней не вызывает негативных изменений со стороны морфологии и биохимии крови, клинического состояния. У свиноматок опытной группы молочная продуктивность оказалась на 3,4 % выше, чем в контроле. Число поросят к отъему в опытной группе превысило показатель в контроле на 2,75 %. Среднесуточный прирост поросят в опытной группе к отъему превышал таковой в контроле на 1,35 %, число поросят с низкой жизнеспособностью получили в 2 раза меньше, чем в контрольной группе. Сохранность поросят в опытной группе к отъему превышала результат в контроле на 9,4 % и составляла 92,6 %, в контроле 83,2 %.

#### *Список литературы*

1. Amsterdam J. D., Panossian A. G. Rhodiola rosea L. as a putative botanical antidepressant. Phytomedicine. 2016;23(7):770-783. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2016.02.009>
2. Copley M., Banks A. P., Boyle J. The Effects of Rhodiola rosea L. Extract on Anxiety, Stress, Cognition and Other Mood Symptoms. Phytother Res. 2015;29(12):1934-1939. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.5486>

3. Wang Z. Y., Liu J. G., Li H., Yang H. M. Pharmacological Effects of Active Components of Chinese Herbal Medicine in the Treatment of Alzheimer's Disease: A Review. *Am. J. Chin. Med.* 2016;44(8):1525-1541. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0192415X16500853>
4. Ивановский А. А., Тимофеев Н. П., Копылов С. Н., Тимкина Е. Ю. Экдистероиды. Киров: Вятская ГСХА, 2012. 45 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22427955>
5. Шалдаева Т. М., Высочина Г. И., Костинова В. А. Фенольные соединения и антиоксидантная активность некоторых видов *Filipendula* Mill. (Rosaceae). Вестник Воронежского Государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2018;(1):204-212. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34905899>
6. Gui Q. F., Xu Z. R., Xu K. Y., Yang Y. M. The Efficacy of Ginseng-Related Therapies in Type 2 Diabetes Mellitus: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(6):258-264. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002584>
7. Slama K. Vitamin D1 versus ecdysteroids: Growth effects on cell regeneration and malignant growth in insects are similar to those in humans. *Eur. J. Entomol.*, 2019;116:16-32. DOI: <https://doi.org/10.14411/eje.2019.003>
8. Parr M. K., Botre F., Nass A., Hengevoss J., Diel P., Wolber G. Ecdysteroids: a novel class of anabolic agents? *Biol Sport*. 2015;32(2):169-173. DOI: <https://doi.org/10.5604/20831862.1144420>
9. Parr M. K., Ambrosio G., Wuest B., Mazzarino M., Torre X., Sibilia F., Joseph J. F., Diel P., Botrè F. Targeting the Administration of Ecdysterone in Doping Control Samples. *Forensic Toxicology*, 2020;38(1):172-184. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11419-019-00504-y>
10. Тимофеев Н. П. Исследования по экдистероидам: использование в медицине, интернет-ресурсы, источники и биологическая активность. Биомедицинская химия. 2004;50(S1):133-152. Режим доступа: [https://leuzea.ru/sciens/53-timofeev\\_studies\\_ecdysteroids\\_internet-resources.pdf](https://leuzea.ru/sciens/53-timofeev_studies_ecdysteroids_internet-resources.pdf)
11. Дармограй В. Н., Петров В. К., Ухов Ю. И. Теоретическое и клиническое обоснование концептуальной модели механизма действия фитоэкдистероидов. Биохимия на рубеже XXI века. Рязань, 2002. С. 489-492.
12. Латушкина Н. А., Ивановский А. А., Тимкина Е. Ю. Исследование химического состава и токсических свойств фитокомплекса, содержащего биологически активные вещества. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017;(4):58-62. Режим доступа: <https://www.agronauka-sv.ru/jour/article/view/148>
13. Башилов А. В. Применение *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim в рамках учения об адаптогенах. Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2012;11(4):86-90. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18642721>
14. Ивановский А. А., Латушкина Н. А., Тимкина Е. Ю. Влияние фитоэкстракта, содержащего экдистероиды и флавоноиды, на показатели метаболизма свиней и белых мышей. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020;21(5):597-604. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.597-604>
15. Ивановский А. А., Латушкина Н. А. Применение экспериментальной Фитодобавки свиноматкам. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2020;243(3):103-106. DOI: <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-243-3-103-106>
16. Пунегов В. В., Савиновская Н. С. Метод внутреннего стандарта для определения экдистероидов в растительном сырье и лекарственных формах с помощью ВЭЖХ. Растительные ресурсы. 2001;37(1):97-102. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26647074>
17. Сорокина О. Н., Сумина Е. Г., Петракова А. В., Барышева С. В. Спектрофотометрическое определение суммарного содержания флавоноидов в лекарственных препаратах растительного происхождения. Известия Саратовского Университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2013;13(3):8-11. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20863349>

### References

1. Amsterdam J. D., Panossian A. G. *Rhodiola rosea* L. as a putative botanical antidepressant. *Phytomedicine*. 2016;23(7):770-783. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2016.02.009>
2. Cropley M., Banks A. P., Boyle J. The Effects of *Rhodiola rosea* L. Extract on Anxiety, Stress, Cognition and Other Mood Symptoms. *Phytother Res*. 2015;29(12):1934-1939. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.5486>
3. Wang Z. Y., Liu J. G., Li H., Yang H. M. Pharmacological Effects of Active Components of Chinese Herbal Medicine in the Treatment of Alzheimer's Disease: A Review. *Am. J. Chin. Med.* 2016;44(8):1525-1541. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0192415X16500853>
4. Ivanovskiy A. A., Timofeev N. P., Kopylov S. N., Timkina E. Yu. *Ekdisteroidy*. [Ecdysteroids: teaching aid]. Киров: *Vyatskaya GSKhA*, 2012. 45 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22427955>
5. Shaldaeva T. M., Vysochina G. I., Kostikova V. A. *Fenol'nye soedineniya i antioksidantnaya aktivnost' nekotorykh vidov Filipendula* Mill. (Rosaceae). [Phenolic compounds and antioxidant activity of some species of the genus *Filipendula* Mill. (Rosaceae)]. *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya* = Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy. 2018;(1):204-212. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34905899>
6. Gui Q. F., Xu Z. R., Xu K. Y., Yang Y. M. The Efficacy of Ginseng-Related Therapies in Type 2 Diabetes Mellitus: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(6):258-264. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002584>
7. Slama K. Vitamin D1 versus ecdysteroids: Growth effects on cell regeneration and malignant growth in insects are similar to those in humans. *Eur. J. Entomol.*, 2019;116:16-32. DOI: <https://doi.org/10.14411/eje.2019.003>

8. Parr M. K., Botre F., Nass A., Hengevoss J., Diel P., Wolber G. Ecdysteroids: a novel class of anabolic agents? *Biol Sport*. 2015;32(2):169-173. DOI: <https://doi.org/10.5604/20831862.1144420>
9. Parr M. K., Ambrosio G., Wuest B., Mazzarino M., Torre X., Sibilia F., Joseph J. F., Diel P., Botrè F. Targeting the Administration of Ecdysterone in Doping Control Samples. *Forensic Toxicology*, 2020;38(1):172-184. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11419-019-00504-y>
10. Timofeev N. P. *Issledovaniya po ekdisteroidam: ispol'zovanie v meditsine, internet-resursy, istochniki i biologicheskaya aktivnost'*. [Studies on ecdysteroids: usage in medicine, internet-resources, sources, and biological activity]. *Biomeditsinskaya khimiya*. 2004;50(S1):133-152. (In Russ.). URL: [https://leuzea.ru/sciens/53-timofeev\\_studies\\_ecdysteroids\\_internet-resources.pdf](https://leuzea.ru/sciens/53-timofeev_studies_ecdysteroids_internet-resources.pdf)
11. Darmogray V. N., Petrov V. K., Ukhov Yu. I. *Teoreticheskoe i klinicheskoe obosnovanie kontseptual'noy modeli mekhanizma deystviya fitoekdisteroidov*. [Theoretical and clinical justification of the conceptual model of the mechanism of action of phytoecdysteroids]. *Biokhimiya na rubezhe XXI veka*. [Biochemistry at the turn of the XXI century]. Ryazan', 2002. pp. 489-492.
12. Latushkina N. A., Ivanovskiy A. A., Timkina E. Yu. *Issledovanie khimicheskogo sostava i toksicheskikh svoystv fitokompleksa, sodержashchego biologicheski aktivnye veshchestva*. [Study of chemical composition and toxic properties of phytocomplex containing biologically active substances]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2017;(4):58-62. (In Russ.). URL: <https://www.agronauka-sv.ru/jour/article/view/148>
13. Bashilov A. V. *Primenenie Filipendula ulmaria (L.) Maxim v ramkakh ucheniya ob adaptogenakh*. [Application of Filipendula ulmaria (L.) Maxim in the framework of the theory of adaptogens]. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Vestnik of Vitebsk State Medical University*. 2012;11(4):86-90. (In Belarus). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18642721>
14. Ivanovskiy A. A., Latushkina N. A., Timkina E. Yu. *Vliyanie fitoekstrakta, sodержashchego ekdisteroidy i flavonoidy, na pokazateli metabolizma sviney i belykh myshey*. [The effect of phytoextract containing ecdysteroids and flavonoids on the metabolic parameters of pigs and white mice]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2020;21(5):597-604. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.597-604>
15. Ivanovskiy A. A., Latushkina N. A. *Primenenie eksperimental'noy Fitodobavki svinomatkam*. [Application of experimental phito additives pigs]. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Baumana*. 2020;243(3):103-106. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-243-3-103-106>
16. Punegov V. V., Savinovskaya N. S. *Metod vnutrennego standarta dlya opredeleniya ekdisteroidov v rastitel'nom syr'e i lekarstvennykh formakh s pomoshch'yu VEZhKh*. [The method of internal standard for determination of ecdysteroids in herb and preparation by HPLC analysis]. *Rastitel'nye resursy*. 2001;37(1):97-102. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26647074>
17. Sorokina O. N., Sumina E. G., Petrakova A. V., Barysheva S. V. *Spektrofotometricheskoe opredelenie summar-nogo sodержaniya flavonoidov v lekarstvennykh preparatakh rastitel'nogo proiskhozhdeniya*. [Spectrophotometric analysis of the total contents of flavonoids in medical phytopreparations]. *Izvestiya Saratovskogo Universiteta. Novaya Seriya. Khimiya. Biologiya. Ekologiya = Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*. 2013;13(3):8-11. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20863349>

#### **Сведения об авторах**

✉ **Ивановский Александр Александрович**, доктор вет. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией ветбиотехнологии, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2984-7219>, e-mail: [ivanovskii.1956@mail.ru](mailto:ivanovskii.1956@mail.ru)

**Латускина Наталья Александровна**, кандидат вет. наук, научный сотрудник лаборатории ветбиотехнологии, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2208-5175>

**Тимкина Елена Юрьевна**, кандидат с.-х. наук, ученый секретарь, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9335-5705>

#### **Information about the authors**

✉ **Alexander A. Ivanovsky**, DSc in Veterinary Science, leading researcher, Head of the Laboratory of Veterinary Biotechnology, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2984-7219>, e-mail: [ivanovskii.1956@mail.ru](mailto:ivanovskii.1956@mail.ru)

**Natalya A. Latushkina**, PhD in Veterinary Science, researcher, the Laboratory of Veterinary Biotechnology, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2208-5175>

**Elena Yu. Timkina**, PhD in Agricultural Science, scientific secretary, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9335-5705>

✉ – Для контактов / Corresponding author