

УДК 577:582.663:636.084.1:636.4

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ ИЗ ЩИРИЦЫ ЗАПРОКИНУТОЙ (*AMARANTHUS RETROFLEXUS* L.) ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

И. В. Воронов, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

Е. Р. Поскачина, кандидат биологических наук,
научный сотрудник

Институт биологических проблем криолитозоны
Сибирского отделения РАН, Якутск, Россия
E-mail: viv_2002@mail.ru

Ключевые слова: биодобавка,
Amaranthus retroflexus L., порося-
та-отъемыши, гематологические
показатели, масса, выживаемость

Реферат. Исследования проведены на поросятах-отъемышах крупной белой породы в зимний период на базе фермерского хозяйства ПТ КХ «Сибирь» г. Якутска РС (Я) в 2014 г. с целью изучения эффективности кормовой биодобавки из надземной части дикорастущего растения рода амарант – щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) для выращивания и откорма поросят-отъемышей. Для постановки опыта были сформированы контрольная и две опытные группы из поросят-отъемышей в возрасте 60 дней по 10 голов в каждой. Условия кормления и содержания поросят в группах были одинаковыми. Травяную муку смешивали с основным кормом в количестве 15,0 и 30,0 г/сут на одного поросёнка для скормливания в течение 30 дней, начиная с момента отъема от свиноматки до 90-суточного возраста. Травяную муку из вегетативных частей *A. retroflexus* получали на мельнице мелкого помола. Исследование показало, что применение травяной муки в опытных группах на конец эксперимента способствовало повышению концентрации гемоглобина в крови на 26,0–38,6 % относительно контрольной группы. К моменту окончания опыта у поросят контрольной группы было отмечено отставание в росте и падеж 20% поголовья, тогда как в опытных группах наблюдалось увеличение среднесуточного прироста массы тела в 2,8–2,9 раза и 100 %-я сохранность поголовья, что является следствием использования в рационе поросят травяной муки из щирицы запрокинутой, которая способствовала повышению устойчивости организма животных к технологическим стрессовым воздействиям, связанным с отъемом. Полученные результаты говорят о том, что кормовая биодобавка из щирицы запрокинутой обладает адаптогенным действием и нормализует нутритивный статус организма, что приводит к повышению прироста живой массы и сохранности поросят-отъемышей.

APPLICATION OF GRASS MEAL FROM REDROOT AMARANTH (*AMARANTHUS RETROFLEXUS* L.) FOR GROWING AND FATTENING OF NURSERY PIGS

Voronov I. V., Candidate of Biology, Senior Research Fellow

Poskachina E. R., Candidate of Biology, Research Fellow

Institute of Biological Problems of Cryolythic zone of SD RAS Yakutsk, Russia

Key words: biological additive, *Amaranthus retroflexus* L., nursery pigs, hematological parameters, mass, livability.

Abstract. The research was carried out on Yorkshire nursery pigs in winter on the basis of experimental farm Sibir in Yakutsk. The experiment explored the effect of feeding biological additive from the surface part of redroot amaranth (*Amaranthus retroflexus* L.) for growing and fattening of nursery pigs. The researchers divided nursery pigs aged 60 days into two groups where each group contained 10 pigs. The conditions of feeding and keeping nursery pigs were equal in both groups. The researchers mixed grass meal and the main feed 15.0 and 30.0 g/day pro a pig for feeding it during 30 days from weaning to the age of 90 days. Grass meal from vegetative parts of *A. Retroflexus* was received from pulverizer. The research has shown that application of grass meal in the experimental groups contributed to higher concentration of hemoglobulin

on 26.0–38.6% in comparison with the control groups. By the end of the experiment the authors observed lower growth of nursery pigs in the control group and 20 % mortality whereas the authors observed higher daily average body weight in 2.8–2.9 times and 100 % of pigs livability. This results from application of grass meal from redroot amaranth in the diet of nursery pigs that contributed to resistance of pigs to technological stresses caused by weaning. The research results certify that feeding additive from redroot amaranth has adaptogene effect and enriches nutritional status of the organism that leads to body weight growth and livability of nursery pigs.

Одна из ключевых проблем сельского хозяйства на современном этапе – повышение эффективности производства продуктов питания с целью более полного удовлетворения потребностей населения и обеспечения продовольственной независимости страны. Спрос на животный белок для питания человека в мире интенсивно растет, особенно на свинину и мясо птицы [1]. Для того чтобы удовлетворить потребности в свинине, необходимо обратить внимание на выращивание и откорм поросят-отъемышей. В свиноводстве Якутии переход поросят к самостоятельному жизнеобеспечению и адаптация к окружающей среде усугубляются суровыми природно-климатическими условиями: высокой продолжительностью стойлового периода (280 дней), коротким световым днем зимой [2], а также несбалансированным белковым питанием. Вследствие этого свиноводство Якутии нуждается в совершенствовании организации кормления и выращивания поросят.

Кормовые добавки растительного происхождения обладают антиоксидантным и антимикробным эффектом, влияют на поедаемость кормов за счет улучшения вкусовых качеств, и в отечественной и зарубежной литературе обсуждаются перспективы их применения в животноводстве. Применение добавок природного происхождения – это не только повышение качества продукции, но и минимизация риска снижения резистентности к патогенным микроорганизмам как животных, так и человека [3].

Применение адаптогенов повышает устойчивость организма животных и человека к стрессовым ситуациям [4], они не обладают токсичностью, не вызывают истощения компенсаторных возможностей организма [5].

Известно, что представители амарантовых обладают адаптогенными и стресс-корректорными свойствами [6]. В состав растения входят: амарантин, изоамарантин, рутин, кверцетин, кемпферол [7, 8]. Амарантин хорошо растворим в воде и обладает антиоксидантным, противораковым и противовирусным свойствами [9].

Цель работы – изучение эффективности кормовой биодобавки в виде сухого порошка мел-

кого помола из надземной части дикорастущего растения рода амарант – щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) для выращивания и откорма поросят-отъемышей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на поросятах крупной белой породы в зимний период на базе фермерского хозяйства ПТ КХ «Сибирь». Сформированы контрольная (1-я) и две опытные группы из поросят-отъемышей (возраст – 60 дней) по 10 голов в каждой. Животных подбирали по принципу аналогов с учетом происхождения, массы тела (17 кг) и развития.

Условия кормления и содержания поросят в группах были одинаковыми. Рацион по питательности, энергетическому уровню и содержанию других основных питательных веществ соответствовал нормам ВИЖ. Разница в кормлении заключалась в том, что животные опытных групп получали запаренный комбикорм местного производства, смешанный с травяной мукой в количестве 15,0 (2-я группа) и 30,0 г/сут (3-я группа) на одного поросёнка в течение 30 дней, начиная с момента отъема от свиноматки (в 60 суток) и до 90-суточного возраста. Состав комбикорма (%): ячмень – 60, пшеница фуражная – 15, отруби пшеничные – 15, овес – 4, мука рыбная – 3, жмых соевый – 2, соль поваренная – 0,5, монокальцийфосфат – 0,5. В 1 кг местного комбикорма содержится 1,03 к. ед., обменной энергии – 12,1 МДж. Рацион животных в зависимости от живой массы состоял из комбикорма (от 1,5–3,5 кг), молока цельного (0,5 кг), рыбных отходов (0,4 кг), соли (13 г).

Травяную муку из вегетативных частей *A. retroflexus* получали путем обмола на мельнице мелкого помола (Fritsch). Органолептические, химико-токсикологические и биохимические исследования травяной муки проведены в ГБУ РС (Я) Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория по методикам ГОСТа.

Для оценки физиологического состояния взят показатель изменения живой массы поросят в день отъема и на 30-й день после отъема. Относительный прирост живой массы поросят определяли путем вычисления отношения абсолютного прироста живой массы к первоначальной массе (%) по формуле

$$D = \frac{(W_1 - W_0) \cdot 100\%}{W_0},$$

где D – относительный прирост; W_0 – начальная живая масса; W_1 – живая масса на конец опыта.

Для гематологических исследований кровь брали из яремной вены утром до кормления с добавлением гепарина. Подсчет форменных элементов крови и определение количества гемоглобина проводили по [10]. Исследования количества белка и белковых фракций в сыворот-

ке крови проведены по методике [11] на медналовом буфере в электрофоретической камере «УНИФО».

Анализ и оценку достоверности результатов проводили по Г.Ф. Лакину [12]. При расчете биохимических параметров статистический разброс определяли путем введения 5%-й ошибки на метод, для физиологических параметров – 10%-й ошибки на измерение.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что мука растительная из биомассы *A. retroflexus* безопасна при применении в качестве биодобавки к основному корму животных. Содержит кальций, фосфор, каротин (табл. 1).

Таблица 1

Химико-токсикологическая и биохимическая характеристика муки растительной из биомассы *A. retroflexus*, произрастающей на территории Центральной Якутии
Chemical and toxicological and biochemical characteristics of grass meal that grow in the central Yakutia

№ п/п	Показатели	НД на методы исследований	По НД	Мука травяная
<i>Химико-токсикологическая характеристика</i>				
2	Нитриты, мг/кг, не более	ГОСТ 13496.19–93	10,0	Не обнаружены
3	Нитраты, мг/кг, не более		2000,0	Не обнаружены
4	Токсичные элементы, мкг/кг, не более ртуть свинец кадмий мышьяк	ГОСТ 30692–2000	0,1 5,0 0,5 2,0	0,072 1,07 0,024 0,23
5	Хлороорганические пестициды, мг/кг, не более ГХЦГ ДДТ	ГОСТ 13496.20–87	0,2 0,05	Не обнаружены
6	Общая токсичность	ГОСТ Р 52337–2005	Не допускается	Не обнаружена
<i>Биохимическая характеристика</i>				
7	Каротин, мг/кг, не менее	ГОСТ 13496.17–95	12,0	20,8
9	Сырой протеин, %, не менее	ГОСТ Р 51417–99	12,9–17,4	12,5
10	Сырая клетчатка, %, не менее	ГОСТ 13496.2–91	21,4–24,2	37,0
11	Массовая доля кальция, %, не менее	ГОСТ 26570–95	0,92–1,41	1,4
12	Массовая доля фосфора, %, не менее	ГОСТ 26657–97	0,17–0,20	1,1
14	Массовая доля сырого жира, %, не менее	ГОСТ 13496.15–97	3,2–3,3	6,0
15	Обменная энергия, МДж/кг	МР, утв. ЯНИИСХ, 2000 г.	8,1–8,2	6,5

Исследования также показали высокое содержание белка в биомассе *A. retroflexus* и наличие амарантина. Аминокислотный состав представлен 13 аминокислотами, 8 из которых являются незаменимыми: лизин, фенилаланин,

лейцин и изолейцин, гистидин, метионин, валин и треонин [13, 14].

При гематологическом исследовании крови поросят на 30-й день эксперимента отмечены достаточно низкие основные показатели крови для крупной белой породы (табл. 2).

Таблица 2

Гематологические показатели крови у поросят, получавших биологически активную добавку, на 30-й день эксперимента ($M \pm m$, $P \leq 0,05$)

General hematological parameters of blood of pigs which received biological additive (30th day of the experiment) ($M \pm m$, $P \leq 0,05$)

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Эритроциты, $10^{12}/л$	$4,5 \pm 0,2$	$4,8 \pm 0,2$	$5,1 \pm 0,3$
Лейкоциты, $10^9/л$	$8,8 \pm 0,4$	$5,1 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,3$
Гемоглобин, г/л	$50,0 \pm 2,5$	$63,0 \pm 3,2$	$69,3 \pm 3,5$

В частности, сниженная концентрация гемоглобина связана с несбалансированным белковым питанием животных на данный период, что, в свою очередь, указывает на алиментарный стресс у животных. Установлено, что после отъема у здоровых поросят происходит снижение в крови количества эритроцитов и гемоглобина, а число лейкоцитов возрастает [15].

Однако при применении травяной муки в опытных группах концентрация гемоглобина повысилась в конце эксперимента на 26,0–38,6% по сравнению с контрольной группой. Применение гидролизата травяной муки из амаранта («Экстрафит Б»), по данным В.Н. Шилова, способствовало увеличению количества гемоглобина на 2,6–3,9% по сравнению с отъемышами контрольной группы [16]. Количество эритроцитов и лейкоцитов в крови во всех исследованных группах соответствовало нижней границе физиологической нормы для поросят этой породы в условиях Центральной Якутии [17].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что биохимические и гематологические показатели свиней крупной белой породы, разводимых в Центральной зоне Якутии, в связи с изменчивостью в онтогенезе и характеристиками породы, сезонными, территориальными и экологическими особенностями недостаточно изучены. Так, известно, что в условиях Якутии гематологические показатели сельскохозяйственных животных существенно зависят от сезонных

и климатогеографических особенностей территории разведения. В частности, показатели эритроцитов и гемоглобина с усилением воздействия на организм животных чрезвычайных факторов среды в зимне-весенний период значительно снижаются [18]. Сниженный уровень гемоглобина и эритроцитов в крови поросят, в отличие от свиноматок крупной белой породы, подтверждают исследования Е.А. Тян, проведенные в условиях Западной Сибири. Автор отмечает, что доля изменчивости интерьерных показателей, обусловленная периодом онтогенеза, довольно высока, и особо подчеркивает период отъема [19].

Таким образом, все тестируемые дозы биологической добавки из амаранта не оказывают негативного влияния на гематологические показатели и общее состояние животных.

На 30-й день эксперимента в контрольной группе у поросят наблюдался падеж 20% поголовья. В опытных группах была зафиксирована 100%-я сохранность поголовья, что является следствием использования в рационе поросят травяной муки из щирцы запрокинутой, которая способствовала повышению устойчивости организма животных к технологическим стрессовым воздействиям, связанным с отъемом. К моменту окончания опыта у поросят контрольной группы было отмечено отставание в росте, тогда как у опытных групп наблюдалось увеличение среднесуточного прироста массы тела в 2,8–2,9 раза по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 3

Изменение массы, среднесуточный и относительный прирост живой массы, сохранность поросят-отъемышей на 30-й день наблюдения ($M \pm m$; $P \leq 0,1$)

Changes in mass, daily average and relative body weight gain of nursery pigs on the 30th day of observation ($M \pm m$; $P \leq 0,1$)

Группа	Масса в день отъема, кг	Масса на 30-й день, кг	Увеличение массы за 30 дней, кг	Среднесуточный прирост массы, г	Относительный прирост, %	Сохранность поросят-отъемышей, %
1-я	$17,1 \pm 1,7$	$18,9 \pm 1,9$	$1,7 \pm 0,2$	$56,0 \pm 5,6$	$9,9 \pm 1,0$	80
2-я	$17,2 \pm 1,7$	$21,8 \pm 2,1$	$4,7 \pm 0,5$	$157,0 \pm 15,7$	$27,3 \pm 2,7$	100
3-я	$17,1 \pm 1,7$	$22,2 \pm 2,2$	$5,0 \pm 0,5$	$167,0 \pm 16,7$	$29,0 \pm 2,9$	100

По данным В.Н. Шилова с соавторами, применение гидролизата травяной муки из амаранта («Экстрафит Б») поросётам-отъёмышам в рационе способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы на 3,2–13,0% по сравнению с контролем [16]. Применение травяной муки из щирницы запрокинутой для выращивания и откорма поросётам-отъёмышам в исследованном диапазоне доз может эффективно использоваться в свиноводстве.

В табл. 4 показан белковый спектр сыворотки крови поросётам-отъёмышам, получавших биодобавку из растительной муки. В контрольной группе на конец эксперимента отмечалось повышение в плазме крови глобулинов, в основном за счет увеличения гамма-глобулина на 16,0%, что может указывать на острые воспалительные заболевания, которые обусловлены зимне-весенним сезоном.

Таблица 4

Белковый спектр сыворотки крови 60–90-суточных поросётам-отъёмышам, получавших биодобавку ($M \pm m$; $P \leq 0,05$)

Protein range of blood serum of 60–90 days aged nursery pigs which received biological additive ($M \pm m$; $P \leq 0,05$)

Показатели	Группа					
	1-я		2-я		3-я	
	день отъема	30-й день	день отъема	30-й день	день отъема	30-й день
Общий белок, г/л	74,2 $\pm$ 3,7	63,7 $\pm$ 3,2	76,9 $\pm$ 3,8	70,1 $\pm$ 3,5	70,5 $\pm$ 3,5	75,2 $\pm$ 3,8
Альбумин, %	32,5 $\pm$ 1,6	21,6 $\pm$ 1,1	26,9 $\pm$ 1,3	19,1 $\pm$ 1,5	16,6 $\pm$ 0,8	26,3 $\pm$ 1,3
α -глобулины, %	24,5 $\pm$ 1,2	24,6 $\pm$ 1,2	23,6 $\pm$ 1,2	26,2 $\pm$ 1,3	23,4 $\pm$ 1,2	23,7 $\pm$ 1,2
β -глобулины, %	10,1 $\pm$ 0,5	8,4 $\pm$ 0,4	10,7 $\pm$ 0,5	12,3 $\pm$ 0,6	11,9 $\pm$ 0,6	9,3 $\pm$ 0,5
γ -глобулины, %	32,9 $\pm$ 1,6	45,3 $\pm$ 2,3	38,8 $\pm$ 1,9	42,4 $\pm$ 2,1	44,7 $\pm$ 2,2	40,7 $\pm$ 2,0
Глобулины, %	67,5 $\pm$ 3,4	78,3 $\pm$ 3,9	73,1 $\pm$ 3,7	80,9 $\pm$ 4,0	80,0 $\pm$ 4,0	73,7 $\pm$ 3,7

Содержание общего белка в сыворотке крови всех исследуемых групп находилось в пределах физиологической нормы с учетом возрастного становления белкового спектра крови животных данной породы. У контрольной группы отсутствие дополнительного белкового рациона на конец эксперимента отражается на показателе общего белка, который соответствует нижней границе нормы – 63,7 $\pm$ 3,2 г/л. Это может указывать на истощение организма и использование резервного потенциала. Полученные результаты сопоставимы с имеющимися литературными данными, где установлено, что после отъема у поросётам происходит снижение концентрации общего белка, альбумина и увеличение иммуноглобулинов в сыворотке крови [20, 21].

Следует отметить увеличение на 18% общего количества белка в сыворотке крови 3-й опытной группы на конец эксперимента по сравнению с контролем. В опытных группах не наблюдалось статистически достоверного отличия показателей общего белка и глобулинов, что может говорить о том, что использование травяной муки способствует лучшей адаптации при отъеме в зимне-весенний период. При этом технологический стресс не вызвал в данных группах ускоренных расходов и истощения энергетических и пластических ресурсов организма, что доказано 100%-й выживаемостью поросётам этих групп.

Известно, что содержание общего белка также связано со скоростью роста поросётам, при этом альбуминовая фракция уступает глобулиновой, что, в свою очередь, указывает на повышенную функциональную активность тканей [22]. Данная тенденция наблюдалась и в нашем исследовании у подопытных групп животных в связи с увеличением массы их тела и активным ростом.

В контрольной группе на 1 кг прироста израсходовано 4,0 к. ед., в опытных – 3,6 к. ед, что повышает экономическую эффективность применения растительной муки из амаранта в рационе поросётам-отъёмышам крупной белой породы.

ВЫВОДЫ

1. Применение травяной муки из *A. retroflexus* в количестве 15,0 и 30,0 г/сут на одного поросенка в течение 30 дней способствовало повышению концентрации гемоглобина в крови на 26,0 и 38,6% соответственно.

2. Использование в рационе поросётам-отъёмышам кормовой биодобавки из *A. retroflexus* приводило к увеличению среднесуточного прироста массы тела поросётам в 2,8–2,9 раза и 100%-й сохранности поголовья.

3. Травяная мука из *A. retroflexus* способствует повышению устойчивости животных к технологическим стрессовым воздействиям, связанным

с отъемом, и в целом отражается на повышении экономической эффективности при выращивании поросят.

Работа выполнена в рамках проекта проекта АААА-А17-117020110056-0 «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообра-

зия растительного мира Северной и Центральной Якутии» и АААА-А17-117020110055-3 «Разработка биопрепаратов из тканей растений и животных Якутии на основе изучения особенностей их биохимического состава и механизмов адаптации к условиям Севера».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *OECD and Food and Agriculture Organization of the United Nations. Meat. OECD-FAO Agricultural Outlook. OECD Publishing.* – 2010. – P. 147–158.
2. *Тарабукина Н. П.* Научное обоснование и разработка системы ветеринарно-санитарных мероприятий в животноводстве Крайнего Севера: дис. ... д-ра вет. наук. – М., 2000. – 342 с.
3. *European Commission.* 2003. Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition // *Off. J. Eur. Union L.* – 2003. – Vol. 268. – P. 29–43.
4. *Panossian A., Wikman G.* Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress-Protective Activity // *Pharmaceuticals.* – 2010. – Vol. 3. – P. 188–224.
5. *Кохан С. Т., Патеюк А. В., Кривошеева Е. М.* Стресс-протекторное действие растительных адаптогенов в эксперименте // *Бюл. ВСНЦ СО РАМН.* – 2015. – № 3 (103). – С. 38–42.
6. *Лобода А. В.* Разработка технологии и рецептуры биологически активной добавки «сквален-лецитин» на основе семян амаранта: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2009. – 24 с.
7. *Antinoniceptive and antipyretic activities of Pongamia pinnata leaves / K. Srinivasan, S. Muruganandan, J. Lal [et al.] // Phytotherapy Research.* – 2003. – N 17. – S. 259–264.
8. *Estimation of rutin and quercetin in Amaranthus spinosus L. / B.S. Ashok Kumar, K. Lakshman, K. B. Chandrasekhar [et al.] // Asian Journal of Chemistry.* – 2008. – N 20 (2). – S. 1633–1635.
9. *Inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate induced Epstein-Barr virus early antigen activation by natural colorant / G. Kapadia, V. Balasubramanian, H. Tokuda [et al.] // Cancer Letters.* – 1995. – N 115. – S. 173–178.
10. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. И. П. Кондрахина.* – М.: КолосС, – 2004. – 520 с.
11. *Чекишев В. М.* Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови животных: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1977. – 20 с.
12. *Лакин Г. Ф.* Биометрия. – М.: Высш. шк., 1980. – 293 с.
13. *Журавская А. Н., Воронов И. В., Поскачина Е. Р.* Определение компонентного состава семян и листьев представителей рода *Amarantus* L., произрастающих в условиях Центральной Якутии // *Вестн. Сев.-Вост. федер. ун-та им. М. К. Аммосова.* – 2012. – № 2. – С. 47–52.
14. *Воронов И. В., Журавская А. Н., Поскачина Е. Р.* Способ повышения эффективности выращивания иоткорма поросят-отъемышей с помощью биодобавки из щирницы запрокинутой: пат. РФ № 2569629 / Гос. реестр изобретений РФ. – 2015.
15. *Авылов Ч. К.* Влияние стресс-факторов на резистентность организма свиней // *Свиноводство.* – 2001. – № 1. – С. 21–22.
16. *Шилов В. Н., Сергеева Г. Х., Жарковский А. П.* Влияние гидролизата травяной муки из амаранта на гематологические и биохимические показатели крови поросят-отъемышей // *Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана.* – 2010. – Т. 202. – С. 235–239.
17. *Киричко Б. П., Кныш Е. Г., Марченко В. В.* Клинические биохимические показатели у поросят при действии препаратов – производных триазола // *С.-х. биология.* – 2008. – № 2. – С. 98–102.
18. *Корякина Л. П.* Морфологический статус крови крупного рогатого скота Центральной зоны Якутии // *Достижения науки и техники АПК.* – 2011. – № 1. – С. 71–73.
19. *Тян Е. А.* Биологические особенности свиней крупной белой породы Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 164 с.

20. Субботин В. В., Сидоров М. А. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорожденных животных // Ветеринария. – 2004. – № 1. – С. 3–6.
21. Востроилова Г. А. Хохлова Н. А. Лободина Т. Е. Биохимический и иммунный статус поросят при отъемном стрессе и его фармакокоррекция аминокислотами // Ветеринарная патология. – 2015. – № 1. – С. 69–75.
22. Кислинская А. И., Калинин Г. И. Оценка естественной резистентности организма свиней крупной белой породы венгерской селекции в период адаптации // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы Междунар. науч. – практ. конф. – Горки, 2012. – С. 78–83.

REFERENCES

1. OECD and Food and Agriculture Organization of the United Nations. Meat. OECD-FAO Agricultural Outlook. OECD Publishing, 2010. pp. 147–158.
2. Tarabukina N. P. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka sistemy veterinarno-sanitarnyh meroprijatij v zhivotnovodstve Krajnego Severa [Scientific substantiation and development of the system of veterinary and sanitary measures in the livestock of the Far North]. Moscow, 2000. 342 p. (In Russ.).
3. European Commission. 2003. Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. Off. J. Eur. Union L., Vol. 268 (2003): 29–43.
4. Panossian A., Wikman G. Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress – Protective Activity. Pharmaceuticals, Vol. 3 (2010): 188–224.
5. Kohan S. T., Patejuk., A. V., Krivosheeva E. M. Bjulleten» VSNC SO RAMN, no. 3 (103) (2015): 38–42. (In Russ.).
6. Loboda A. V. Razrabotka tehnologii i receptury biologicheski aktivnoj dobavki «skvalen-lecitin» na osnove semjan amaranta [Development of technology and formulation of dietary supplement «squalene lecithin» on the basis of amaranth seeds]. Krasnodar, 2009. 24 p. (In Russ.).
7. Srinivasan K., Muruganandan S., Lal J., Chandra S., Tandan S. K., Raviprakash V., Kumar D. Antinociceptive and antipyretic activities of Pongamia pinnata leaves. Phytotherapy Research., no. 17 (2003): 259–264.
8. Ashok Kumar B. S., Lakshman K., Chandrasekhar K. B., Saleemulla Khan, Narayana Swamy V. B. Estimation of rutin and quercetin in Amaranthus spinosus L. Asian Journal of Chemistry, no. 20 (2) (2008): 1633–1635.
9. Kapadia G., Balasubramanian V., Tokuda H., Iwashima A., Nishino H. Inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate induced Epstein-Barr virus early antigen activation by natural colorant. Cancer Letters, no. 115 (1995): 173–178.
10. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]. Pod red. I. P. Kondrahina. Moscow: Kolos S, 2004. 520 p. (In Russ.).
11. Chekischev V. M. Kolichestvennoe opredelenie immunoglobulinov v syvorotke krovi zhivotnyh [Quantification of immunoglobulins in the blood serum of animals]. Novosibirsk, 1977. 20 p. (In Russ.).
12. Lakin G. F. Biometrija [Biometrics]. Moscow: Vysshaja shkola, 1980. 293 p. (In Russ.).
13. Zhuravskaja A. N., Voronov I. V., Poskachina E. R. Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M. K. Ammosova, no. 2 (2012): 47–52. (In Russ.).
14. Voronov I. V., Zhuravskaja A. N., Poskachina E. R. Patent RF № 2569629. 2015. (In Russ.).
15. Avylov Ch. K. Svinovodstvo, no. 1 (2001): 21–22. (In Russ.).
16. Shilov V. N., Sergeeva G. H., Zharkovskij A. P. Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Baumana, T. 202 (2010): 235–239. (In Russ.).
17. Kirichko B. P., Knysh E. G., Marchenko V. V. Sel'skohozjajstvennaja biologija, no. 2 (2008): 98–102. (In Russ.).
18. Korjakina L. P. Dostizhenija nauki i tehniki APK, no. 1 (2011): 71–73. (In Russ.).
19. Tjan» E. A. Biologicheskie osobennosti svinej krupnoj beloj porody Zapadnoj Sibiri [The biological features of pigs of large white breed of Western Siberia]. Novosibirsk, 2005. 164 p. (In Russ.).
20. Subbotin V. V., Sidorov M. A. Veterinarija, no. 1 (2004): 3–6. (In Russ.).
21. Vostroilova G. A. Hohlova N. A. Lobodina T. E. Veterinarnaja patologija, no. 1 (2015): 69–75. (In Russ.).
22. Kislinskaya A. I., Kalinichenko G. I. Sovremennye tendentsii i tekhnologicheskie innovatsii v svinovodstve [Conference proceedings]. Gorki, 2012. pp. 78–83. (In Russ.).