

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДАПТОГЕНОВ
РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И.М. ХАБИБУЛЛИН¹, И.В. МИРОНОВА^{1,2}, Р.М. ХАБИБУЛЛИН¹,
Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ³, В.И. КОСИЛОВ⁴

¹ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»;

² ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»;

³ ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет
МСХА имени К.А. Тимирязева;

⁴ ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет)

Статья посвящена определению целесообразности и эффективности применения адаптогенов растительного и животного происхождения в кормлении крупного рогатого скота. Проведен научно-хозяйственный опыт на бычках казахской белоголовой породы, в рацион которых вводили в виде настоек (из расчета 0,01 мл настойки на 1 кг массы тела) адаптоген левзею (для животных II опытной группы), трутневый гомогенат (III опытная группа) и пантокрин (IV опытная группа), причем животные I группы были отнесены к контрольной группе и добавку не получали. Эффективность использования тестируемых компонентов определяли по данным весового роста бычков, морфологическому и биохимическому составу крови, химическому составу говядины. Результаты оценки живой массы бычков по возрастным периодам свидетельствуют о том, что молодняк, потребляющий растительный адаптоген, превосходил контрольных сверстников к 18-месячному возрасту на 18,60 кг (3,72%), молодняк, потребляющий адаптоген животного происхождения, – на 28,50 кг (5,71%; $P \leq 0,05$) и 21,00 кг (4,21%). У всех животных, участвующих в эксперименте, показатели крови находились в пределах физиологических норм, но с незначительным увеличением в сторону верхних нормативных границ в опытных образцах. Отмечается улучшение качественного состава конечной животноводческой продукции. Так, показатель биологической полноценности говядины был выше в пробах, отобранных от опытных животных, на 0,18–0,36 ед. ($P \leq 0,05$). Наибольшей пищевой, биологической и энергетической ценностью характеризовалась говядина, полученная от животных, в рацион которых вводили трутневый гомогенат. Таким образом, результаты комплексных исследований свидетельствуют об эффективности введения в рацион адаптогенов как растительной, так и животной природы, но наилучший эффект получен от использования трутневого гомогената.

Ключевые слова: бычки, адаптоген, левзея, трутневый гомогенат, пантокрин, продуктивность, химический состав, мясо.

Введение

В Российской Федерации были реализованы государственные программы, направленные на развитие сельского хозяйства, которые дали определенные результаты в части увеличения мясной продукции, но не достигли своего максимума. В этой

связи работа по развитию мясного животноводства продолжается, поскольку направлена на продовольственное обеспечение страны и среди различных направлений сельского хозяйства находится в приоритете [2, 6, 12, 17–19].

В условиях промышленного содержания животных важно создавать и поддерживать прочную кормовую базу, производить балансирование рационов, прибегая к более доступным способам, позволяющим снижать экономические затраты на единицу продукции. Необходимо уделять внимание работе с иммунной системой, осуществляющей регулирование обменных процессов в организме животных. Для этого привлекают использование препаратов с адаптационными свойствами [1, 4, 8, 11].

К растениям с адаптационными свойствами можно отнести левзею сафлоровидную, или, как ее еще называют, большеголовник, или маралий корень. Растение является сравнительно дешевым компонентом, технологичным и, как следствие, доступным для применения. Оно произрастает преимущественно на территории Центральной Азии в Ферганском хребте Тянь Шаня, на Алтае, в Саянах. В составе растения обнаруживаются витамины А, С, инулин, щавелекислый кальций, соли фосфорной кислоты, дубильные вещества, эфирное масло, фитостерины, алкалоиды, тритерпеновые и антоциановые гликозиды, флавоноиды [7, 9, 14].

Ко второй группе адаптогенов мы относим препараты животного происхождения. Наиболее распространенным и активным представителем этой группы является пантокрин. Его производстве осуществляется из пантов марала. Зона их обитания – Дальний Восток России. Исследование состава свидетельствует о том, что препарат включает в себя липиды, пептиды, аминокислоты, нуклеиновые кислоты и минералы [10, 13, 15]. К этой же группе адаптогеновых препаратов следует отнести такой продукт пчеловодства, как трутневый расплод (гомогенат), изучение которого активно осуществляется в нашей стране [3, 5, 16].

Цель исследований: повышение продуктивности крупного рогатого скота за счет использования в составе рационов адаптогенов растительной и животной природы.

Исходя из поставленной цели определены задачи исследований, а именно:

- изучить динамику живой массы бычков;
- определить среднесуточный прирост живой массы молодняка;
- оценить химический состав и биологическую полноценность длиннейшей мышцы спины животных.

Методика исследований

Условия проведения исследований – Оренбургская область (КФХ «Жуково», Бугурусланский район). Условия содержания всех животных были одинаковыми. Период проведения эксперимента – с сентября 2019 г. по февраль 2021 г.

Объекты исследований: 40 бычков казахской белоголовой породы в возрасте 6 мес. до достижения 18-месячного возраста. Все животные были разделены по 4 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов, которым присвоены номера: I группа (контрольная), II, III, IV группы (опытные).

Материал проведения эксперимента: адаптогены растительной природы (левзея сафлоровидная) и животной природы (трутневый гомогенат и пантокрин). Изучаемые компоненты вводили в виде готовых настоек, норму введения которых определяли из расчета 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объем растворяли в 200 мл воды и задавали животным с питьем в утренние часы. Тестируемые препараты задавали в течение двух недель с перерывами в две недели.

Подготовительный период длился в течение 1 мес., для достижения однородности групп. Рационы кормления составляли по детализированным нормам кормления,

и по питательности они были сходными для всех групп животных. При подборе учитывали физиологическое состояние животных, качество корма, уровень мясной продуктивности, что периодически корректировалось. Балансирование состава рациона осуществлялось в программе, предназначенной для расчета его питательности, планирования заготовок и расхода кормов для различных периодов их содержания.

Рост бычков фиксировали по данным индивидуальных взвешиваний в утренние часы до кормления и поения. Полученные результаты легли в основу расчетов абсолютного и среднесуточного прироста, относительной скорости роста и коэффициента увеличения массы животного.

Химический состав длиннейшего мускула спины изучали по методике ВНИИМС и подкрепляли исследованием биологической ценности мяса. Триптофан (незаменимая аминокислота) определяли по методу G.E. Graham, E.P. Smith в модификации E. Wierbicki и E. Deatherage, оксипролин (заменимая аминокислота) – по методике, предложенной R.E. Neuman, M.A. Logan в модификации Стеджмана-Стальдера.

В целом использовали общезоотехнические исследовательские методы. Результаты экспериментальных данных подвергали математической статистической обработке по трем уровням вероятности Р согласно таблице Стьюдента.

Животные обслуживались по инструкциям и рекомендациям Russian Regulations, а также Washington. В ходе исследований были приняты меры, чтобы животные страдали минимально и число используемых образцов было наименьшим.

Результаты и их обсуждение

Важным прогнозирующим зоотехническим и экономическим показателем мясной продуктивности является определение живой массы животного. В нашем опыте это позволило объективно оценить влияние различных по природе происхождения адаптогенов на молодняк казахской белоголовой породы.

Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности обогащения рациона адаптогенами как растительной, так и животной природы (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная динамика живой массы бычков, кг

Достигший возраст, мес.	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
6	181,8±1,52	180,8±1,68	181,3±1,71	181,9±1,75
9	251,2±2,58	255,0±2,74	257,7±1,94	256,6±2,17
12	329,7±2,83	337,9±3,81	343,1±2,87	340,1±3,09
15	417,8±3,10	431,9±4,25	440,4±2,99*	435,0±3,75
18	499,4±4,37	518,0±4,53	527,9±3,14*	520,4±4,10

*P > 0,05.

Отмечается, что циклический период дачи адаптогеновых препаратов с двухнедельным перерывом демонстрирует прирост живой массы. Так, у бычков, потреблявших растительных адаптогенов, к 9-месячному возрасту масса тела повысилась по сравнению

с контрольными аналогами на 3,8 кг (1,5%), к 12-месячному – на 8,2 кг (2,5%), к 15-месячному – на 14,1 кг (3,4%), к 18-месячному возрасту – на 18,6 кг (3,7%).

По группам молодняка, потреблявших адаптоген животной природы, прослеживается аналогичная тенденция. Так, бычки III опытной группы на фоне потребления продукта биологического генеза росли лучше, чем сверстники I (контрольной) группы, и к 9, 12, 15 и 18 мес. стали больше на 6,5 кг (2,6%); 13,4 кг (4,1%); 22,6 кг (5,4%; $P \leq 0,05$) и 28,5 кг (5,7%; $P \leq 0,05$) соответственно. У молодняка IV опытной группы с пантокриновым обогащением рациона живая масса увеличивалась по периодам роста на 5,4 кг (2,2%); 10,4 кг (3,2%); 17,2 кг (4,1%) и 21,0 кг (4,2%) по сравнению с животными I группы.

Подводя промежуточный итог, можно заметить, что наибольший прирост живой массы зафиксирован у группы бычков, рацион которых обогащался трутневым гомогенатом в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела. Абсолютный (валовый) прирост за период от 6 до 18 мес. у них составил 346,6 кг, что выше, чем у аналогов II группы, на 9,4 кг (2,8%); чем у IV группы – на 8,1 кг (2,4%); чем у аналогов I группы – на 29 кг (9,1%).

Среднесуточный прирост живой массы в межгрупповом распределении был аналогичным (рис. 1).

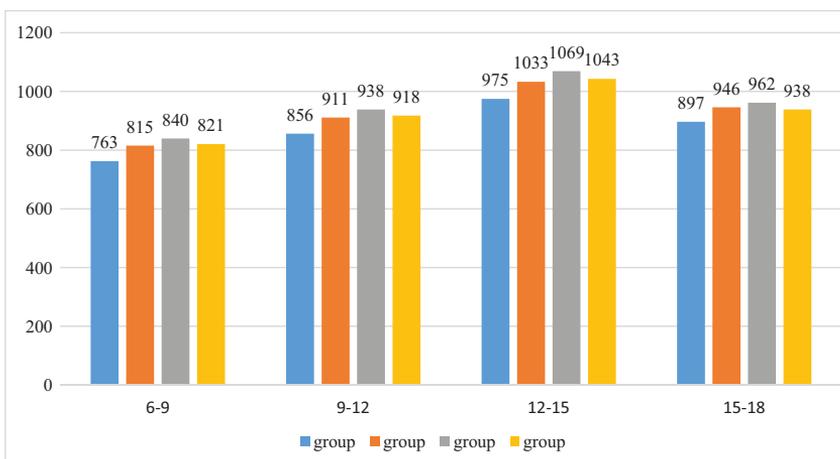


Рис. 1. Возрастная динамика среднесуточного прироста живой массы бычков, кг

Исследуемый показатель у животных всех подопытных групп постепенно повышался до 15-месячного возраста, а к 18-месячному возрасту снижался. Так, у бычков, принадлежавших контрольной группе, среднесуточный прирост ко второму периоду (9–12 мес.) увеличился на 93,4 г (12,3%), к третьему периоду (12–15 мес.) – на 118,7 г (13,9%), а к четвертому (15–18 мес) уменьшился на 78,0 г (8,7%); у животных II–IV опытных групп – на 95,6–98,9 г (11,7–11,8%); 122,0–130,8 г (13,4–13,9%); 86,8–107,7 г (9,2–11,2%) соответственно.

Максимальный среднесуточный прирост живой массы демонстрировали бычки III опытной группы, получавшие с рационом адаптоген трутневый гомогенат, который составлял 949,6 г и который был выше, чем у сверстников, потребляющих левзею, на 25,8 г (2,8%), пантокрин – на 22,2 г (2,4%), основной рацион – на 79,5 г (9,1%; $P \leq 0,05$).

Относительную скорость роста бычков рассчитывали по возрастным периодам, и результаты свидетельствует о превосходстве животных опытных групп. Важно отметить, что за весь период опыта, от 6 до 18 мес., величина изучаемого показателя у контрольного молодняка находилась на уровне 93,2%, что ниже, чем у опытных аналогов, – на 3,3–4,4% ($P \leq 0,05–0,001$). Максимальную относительную скорость роста

проявили бычки, потреблявшие адаптоген трутневый гомогенат, превосходя аналогичных сверстников опытной группы с левзеёй на 1,3%, с пантокринном – на 1,3%.

Чтобы провести качественный анализ мышечной ткани, оценить распределение в ней внутримышечного жира, для исследования отбирали образец длиннейшего мускула спины. Он же позволил дать комплексное заключение по всей мышечной ткани туши. Физико-химические исследования длиннейшей мышцы спины проводили по содержанию воды, белка, жира, золы, а также энергетической и биологической полноценности мяса (рис. 2).

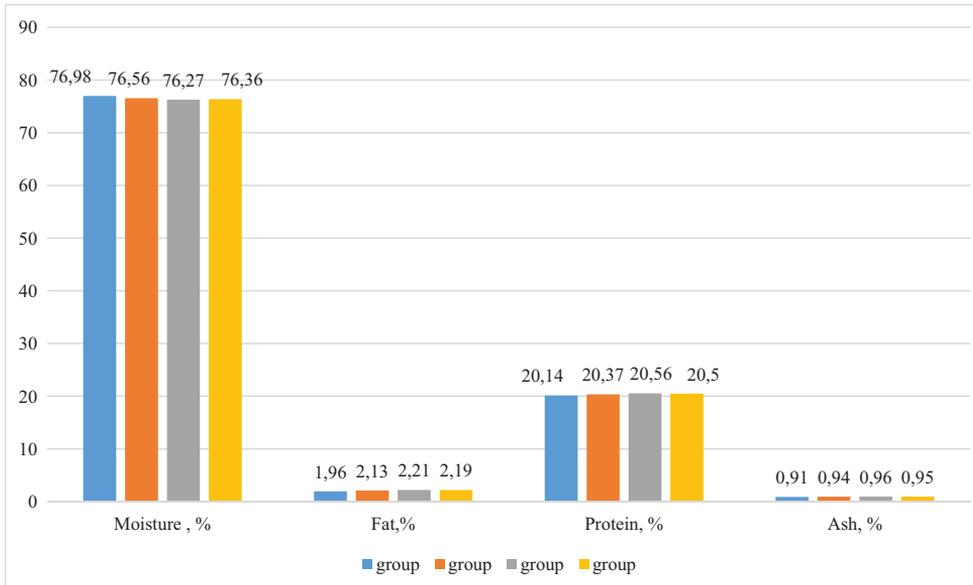


Рис. 2. Химический состав длиннейшей мышцы спины бычков

Установлено, что содержание белка во всех исследуемых образцах было достаточно высоким и составило 20,1–20,6%, с максимальной концентрацией в III опытном образце. Аналогичная тенденция прослеживается по содержанию жира. В образце мяса бычков II опытной группы данный показатель был выше на 0,17%, III группы – на 0,25%, IV группы – на 0,23% по сравнению с I контрольным образцом.

На фоне увеличения доли внутримышечного жира в длиннейшем мускуле спины в опытных образцах количество влаги снижалось. Установленная закономерность отразилась на энергетической ценности 1 кг мускула. Максимальной энергетической ценностью характеризовалось мясо, полученное от бычков, потребляющих адаптоген – трутневый гомогенат 4391 МДж, превосходя контроль на 169 МДж (4,0%), опытных сверстников, потреблявших левзею, – на 64 МДж (1,5%), потреблявших пантокрин – на 20 МДж (0,5%).

С точки зрения химического состава наибольшей ценностью обладает белок мяса вследствие содержания незаменимых аминокислот, которые неспособны синтезироваться в организме человека. Для этого определили содержание лимитирующих аминокислот триптофана и оксипролина. Первая аминокислота – представитель группы полноценных белков, вторая – соответственно неполноценных белков.

Лабораторный анализ подтвердил, что большая концентрация триптофана была сосредоточена в опытных образцах (334,7–344,2 мг%), меньшая – в контрольном образце (326,7 мг%). Межгрупповой расчет показал, что у бычков I группы доля триптофана снизилась относительно сверстников II группы на 8,0 мг% (2,5%), относительно III группы – 17,5 мг% (5,4%; $P \leq 0,01$), относительно IV группы – на 15,2 мг% (4,7%; $P \leq 0,01$).

Накопление оксипролина было противоположным, что отразилось на белковом качественном показателе (БКП). Несмотря на то, что показатель качества белка у всех животных, участвующих в опыте, был достаточно высоким (5,57–5,93), превышая показатель, равный 5, несколько большие значения были у бычков опытных групп, превосходя контроль на 0,18–0,36 ($P \leq 0,05$). Это указывает на его высокое качество. Следовательно, анализ химического состава, локализации внутримышечного жира, белкового качественного показателя позволяет дать высокую пищевую оценку мяса бычков всех подопытных групп. При этом на фоне применения адаптогенов растительной и животной природы качественный состав говядины улучшается.

Выводы

Данные проведенных исследований позволили определить максимально эффективный вид адаптогена, используемого в составе рациона бычков. Установлено, что у бычков казахской белоголовой породы в условиях Оренбургской области на фоне применения трутневого гомогената повышается живая масса к концу опыта на 28,5 кг (5,71%; $P \leq 0,05$), среднесуточный прирост живой массы повысился на 79,5 г (9,1%; $P \leq 0,05$), содержание белка в длиннейшей мышце спины – на 0,42%, белковый качественный показатель – на 0,36 ($P \leq 0,05$).

Библиографический список

1. Буяров В.С. Экономико-технологические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6 (81). – С. 77–88.
2. Воротников И.Л. Рекомендационная система импортозамещения животноводческой продукции / И.Л. Воротников, М.В. Муравьева, К.А. Петров // Агрофорсайт. 2019. – № 1 (19). – С. 3.
3. Гришина Ж.В. Исследование белков и пептидов в личинках трутневого расплода на разных стадиях развития / Ж.В. Гришина, М.Т. Генгин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2016. – № 3 (15). – С. 57–63.
4. Дунин И.М. Отечественное животноводство на пороге третьего десятилетия XXI века / И.М. Дунин, Е.Н. Суслина, Л.Н. Григорян, Е.Е. Тяпугин, М.И. Дунин, В.К. Аджибеков // Зоотехния. – 2021. – № 1. – С. 7–10.
5. Ефанова Н.В. Влияние трутневого гомогената на элементный и метаболический статус собак / Н.В. Ефанова, Л.М. Осина, С.В. Баталова // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 2 (24). – С. 58–63.
6. Ильченко И. Мясное скотоводство нуждается в интенсивном развитии и здоровой конкуренции // Эффективное животноводство. – 2021. – № 5 (171). – С. 91–99.
7. Кароматов И.Дж. Левзея сафроровидная, большеголовник, маралий корень – растение-адаптоген / И., Дж. Кароматов А.Т. Абдувохидов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 2. – С. 180–186.
8. Квочкин А.Н. О резервах развития мясного скотоводства / А.Н. Квочкин, В.И. Квочкина // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 1.
9. Костина А.А. Разработка технологии и стандартизация экстрактов левзеи сафлоровидной / А.А. Костина, М.С. Макиева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4–2. – С. 418–421.
10. Миронова И.В. Гистологические изменения мышечной ткани мышей при применении адаптогенов на фоне работоспособности / И.В. Миронова, Р.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, А.Х. Дашкин // Все о мясе. – 2020. – № 5S. – С. 217–220.

11. *Насамбаев Е.Г.* Рост и развитие молодняка мясных пород в зависимости от породной принадлежности и сезона рождения / Е.Г. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева, А.Е. Нугманова, А.О. Досжанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (82). – С. 206–212.
12. *Осянин Д.Н.* Современное состояние и тенденции развития российского мясного скотоводства / Д.Н. Осянин, И.В. Петрунина // Мясная индустрия. – 2021. – № 4. – С. 32–35.
13. *Рогожин В.В.* Иммуобилизованные препараты пантокринна на растворимых и нерастворимых носителях / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина, Т.Т. Курилюк // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 11. – С. 41–42.
14. *Тимофеев Н.П.* Сравнительная активность и эффективность растительных адаптогенов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 502–505.
15. *Хабибуллин Р.М.* Нормализация физиологических процессов при физических нагрузках на фоне применения адаптогенов / Р.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4 (65). – С. 193–199.
16. *Червяков Д.Э.* Трутневый гомогенат для повышения резистентности организма животных / Д.Э. Червяков, С.Н. Луцук, К.В. Ерко // Пчеловодство. – 2019. – № 10. – С. 52–53.
17. *Чинаров А.В.* Резервы производства мяса: породное районирование мясного скотоводства в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 12. – С. 23–26.
18. *Шевхужев А.Ф.* Мясное скотоводство России и перспективы его развития / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, В.В. Голембовский, С.С. Гостищев // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 4 (14). – С. 53–60.
19. *Шичкин Г.И.* Производство говядины: состояние и перспективы / Г.И. Шичкин, С.В. Лебедев, Р.В. Костюк, Д.Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 8. – С. 2–5.

EFFICIENCY OF USE OF ADAPTOGENS OF DIFFERENT ORIGINS ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF CATTLE

I.M. KHABIBULLIN, I.V. MIRONOVA, R.M. KHABIBULLIN,
Y.A. YULDASHBAEV, V.I. KOSILOV

(Bashkir State Agrarian University;
Ufa State Petroleum Technological University;
Russian State Agrarian University Moscow Agricultural Academy named after
K.A. Timiryazev; Orenburg State Agrarian University)

The article is devoted to determining the feasibility and effectiveness of the use of adaptogens of plant and animal origin in the feeding of cattle. A scientific and economic experiment was carried out on bulls of the Kazakh white-headed breed, in the diet of which they were introduced in the form of tinctures (at the rate of 0.01 ml of tincture per 1 kg of body weight) adaptogen levzeyya (for animals of the II experimental group), drone homogenate (III experimental group) and pantocrine (experimental group IV), while the animals of group I were assigned to the control group and did not receive supplements. The effectiveness of the use of the tested components was determined according to the weight growth of bulls, the morphological and biochemical composition of blood, and the chemical composition of beef. The results of assessing the live weight of bulls by age periods indicate that young animals consuming a plant

adaptogen exceeded control peers by 18 months of age by 18.60 kg (3.72%); animal origin – by 28.50 kg (5.71%; $P \leq 0.05$) and 21.00 kg (4.21%). In all animals participating in the experiment, the blood parameters were within the physiological norms, but with a slight increase towards the upper normative limits in the experimental samples. There is an improvement in the qualitative composition of the final livestock products. Thus, the indicator of the biological usefulness of beef was higher in samples taken from experimental animals by 0.18–0.36 units. ($P \leq 0.05$). The greatest nutritional, biological and energy value was characterized by milk obtained from cows, in the diet of which drone homogenate was introduced. Thus, the results of comprehensive studies indicate the effectiveness of introducing adaptogens of both plant and animal nature into the diet, but the best effect was obtained from the use of drone homogenate.

Key words: bulls, adaptogen, leuzea, drone homogenate, pantocrine, productivity, chemical composition, meat.

References

1. Buyarov V.S. Economic and technological aspects of livestock and poultry production // Bulletin of Agrarian Science. 2019. No. 6 (81). pp. 77–88.
2. Vorotnikov I.L., Muravyeva M.V., Petrov K.A. Recommendation system of import substitution of livestock products // Agroforsite. 2019. No. 1 (19). p. 3.
3. Grishina Zh.V., Gengin M.T. Study of proteins and peptides in drone larvae brood at different stages of development // News of higher educational institutions. Volga region. Natural sciences. 2016. No. 3 (15). pp. 57–63.
4. Dunin I.M., Suslina E.N., Grigoryan L.N., Tyapugin E.E., Dunin M.I., Adjibekov V.K. Domestic animal husbandry on the threshold of the third decade of the XXI century // Zootechnia. 2021. No. 1. pp. 7–10.
5. Efanova N.V., Osina L.M., Batalova S.V. Influence of drone homogenate on the elemental and metabolic status of dogs // Innovations and food security. 2019. No. 2 (24). pp. 58–63.
6. Ilchenko I. Meat cattle breeding needs intensive development and healthy competition // Efficient animal husbandry. 2021. No. 5 (171). pp. 91–99.
7. Karomatov I.J., Abduvokhidov A.T. Levzea saffrolovidnaya, bolshegolovnik, maral root – plant adaptogen // Biology and integrative medicine. 2017. No. 2. pp. 180–186.
8. Kvochkin A.N., Kvochkina V.I. On reserves for the development of beef cattle breeding // Science and Education. 2021. Vol. 4. No. 1.
9. Kostina A.A., Makieva M.S. Development of technology and standardization of extracts of Leuzea safflower // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2016. No. 4–2. pp. 418–421.
10. Mironova I.V., Khabibullin R.M., Khabibullin I.M., Khabibullin I.M., Dashkin A.H. Histological changes in mouse muscle tissue when using adaptogens against the background of working capacity // All about meat. 2020. No. 5S. pp. 217–220.
11. Nasambaev E.G., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Doszhanova A.O. Growth and development of young meat breeds depending on breed affiliation and season of birth // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2020. No. 2 (82). pp. 206–212.
12. Osyanin D.N., Petrunina I.V. The current state and development trends of Russian beef cattle breeding // Meat industry. 2021. No. 4. pp. 32–35.
13. Rogozhin V.V., Rogozhina T.V., Kurylyuk T.T. Immobilized pantocrine preparations on soluble and insoluble carriers // Storage and processing of agricultural raw materials. 2010. No. 11. pp. 41–42.
14. Timofeev N.P. Comparative activity and effectiveness of plant adaptogens // New and unconventional plants and prospects for their use. 2016. No. 12. pp. 502–505.
15. Khabibullin R.M., Khabibullin I.M., Mironova I.V. Normalization of physiological processes during physical exertion against the background of the use of adaptogens // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. 2021. No. 4 (65). pp. 193–199.

16. *Chervyakov D.E., Lutsuk S.N., Yerko K.V.* Drone homogenate for increasing the resistance of the animal organism // *Beekeeping*. 2019. No. 10. pp. 52–53.
17. *Chinarov A.V.* Reserves of meat production: breed zoning of beef cattle breeding in Russia // *Economics of agricultural and processing enterprises*. 2020. No. 12. pp. 23–26.
18. *Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Golembovsky V.V., Gostischev S.S.* Meat cattle breeding of Russia and prospects of its development // *Agricultural magazine*. 2021. No. 4 (14). pp. 53–60.
19. *Shichkin G.I., Lebedev S.V., Kostyuk R.V., Shichkin D.G.* Beef production: state and prospects // *Dairy and meat cattle breeding*. 2021. No. 8. pp. 2–5.

Хабибуллин Ильвир Муллахметович, аспирант, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (450001, Российская Федерация, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34; тел.: (995) 943–10–10; e-mail: ilmir.khabibullin.91@bk.ru).

Миронова Ирина Валерьевна, д-р биол. наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет (450001, Российская Федерация, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34).

Уфимский государственный нефтяной технический университет (450001, Российская Федерация, г. Уфа (450064, ул. Космонавтов 1; тел.: (919) 619–75–73; e-mail: mironova_irina-v@mail.ru, ORCID: 0000–0002–5948–9563).

Хабибуллин Рузель Муллахметович, канд. биол. наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет (450001, Российская Федерация, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34; тел.: (965) 938–85–55; e-mail: ruzel-msmk@bk.ru, ORCID: 0000–0003–3437–9381).

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, д-р с.-х. наук, академик РАН, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: zoo@rgau-msha.ru ORCID0000–0002–7150–1131).

Косилов Владимир Иванович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет (460014, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18; e-mail: kosilov_vi@bk.ru, ORCID0000–0003–4754–1771).

Khabibullin Ilvir Mullakhmetovich, post-graduate student, Bashkir State Agrarian University, Ufa (450001, st. 50th Anniversary of October, 34, ruzel-msmk@bk.ru).

Mironova Irina Valerievna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Bashkir State Agrarian University, Ufa (450001, st. 50th anniversary of October, 34, Ufa State Petroleum Technological University, Ufa (450064, Kosmonavtov str. 1, mironova_irina-v@mail.ru, ORCID: 0000–0002–5948–9563).

Khabibullin Ruzel Mullakhmetovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor Bashkir State Agrarian University, Ufa (450001, st. 50th Anniversary of October, 34, ruzel-msmk@bk.ru, ORCID: 0000–0003–3437–9381).

Yuldashbayev Yusupzhan Artykovich – Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University of the Moscow Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya Str., Moscow (127434, Russia; e-mail: zoo@rgau-msha.ru ORCID0000–0002–7150–1131).

Kosilov Vladimir Ivanovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Production of Animal Products, Orenburg State Agrarian University (460014 Russia, Orenburg, Chelyuskintsev str., 18; e-mail: kosilov_vi@bk.ru, ORCID0000–0003–4754–1771).