

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-78
УДК 636.085

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ
ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ЛЕВЗЕИ
САФЛОРОВИДНОЙ (*RHAPONTICUM CARTHAMOIDES*) И БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА,
ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ**

Малышева Ксения Олеговна¹

Кашина Татьяна Андреевна²

Шутова Анастасия Андреевна³

Солодников Сергей Юрьевич⁴, канд. мед. наук

Конрад Наталья Генриховна⁵

¹ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Российская Федерация

⁴ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,

г. Пермь, Российская Федерация

⁵ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова», г. Пермь, Российская Федерация

Разработана новая комплексная биологически активная добавка для ветеринарного применения, в которой объединены Левзея сафлоровидная – природный адаптоген, и белок, полученный из вермикультуры как источник необходимых для развития аминокислот. В опытах на цыплятах-бройлерах изучено влияние добавки на набор массы тела и общее состояние цыплят. Проведен анализ аминокислотного состава вермикультуры как источника белка. Изучена острая токсичность добавки.

Ключевые слова: цыплята бройлеры; биологически активная добавка; Левзея сафлоровидная; вермикультура

**DEVELOPMENT OF A COMPLEX BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT FOR VETERINARY USE ON
THE BASIS OF PLANT RAW MATERIAL OF LEUZEA SAFFLOWER (*RHAPONTICUM CAR-
THAMOIDES*) AND A PROTEIN COMPONENT OBTAINED FROM VERMICULTURE**

Malysheva Ksenia Olegovna¹

Kashina Tatyana Andreevna²

Shutova Anastasia Andreevna³

Solodnikov Sergey Yurievich⁴, PhD Med. Sci.

Konrad Natalya Genrikhovna⁵

¹Perm State Pharmaceutical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Perm, Russian Federation

²Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

³Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russian Federation

⁴Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

⁵Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov,
Perm, Russian Federation

A new complex biologically active supplement for veterinary use has been developed, which combines Leuzea safflower, a natural adaptogen, and a protein obtained from vermiculture as a source

of amino acids necessary for development. In experiments on broiler chickens, the effect of the supplement on body weight gain and the general condition of chickens was studied. The analysis of the amino acid composition of vermiculture as a source of protein was carried out. The acute toxicity of the supplement was studied.

Key words: broiler chickens; biologically active supplement; *Leuzea safflower*; vermiculture

В настоящее время в птицеводстве используются антибиотики, стимуляторы роста и т.п., негативно влияющие на качество мяса. Разработка новых биологически активных добавок, повышающих эффективность и качество продуктов птицеводства, является актуальной задачей. Существует необходимость целенаправленного создания биологически активных добавок, регулирующих ту или иную функцию организма сельскохозяйственных животных и птицы.

Новая биологическая активная добавка объединяет в себе Левзею сафлоровидную (*Rhaponticum carthamoides*), обладающую анаболическими, адаптогенными, антиоксидантными, антимикробными, иммуномодуляторными, противоопухолевыми, кардиопротективными и противопаразитарными свойствами [1, 2], и белок, полученный из вермикультуры (*Eisenia andei*), в состав которого входят аминокислоты, стимулирующие рост и развитие цыплят, а именно лизин и аланин [3, 4]. Целью работы является изучение острой токсичности и эффективности новой биологически активной добавки.

Методика исследований. Исследование острой токсичности проводилось на белых крысах обоего пола линии SD возрастом 3 месяца. Источник животных – НПП «Питомник лабораторных животных» ФИБХ РАН. Масса крыс, использованных в определении острой токсичности находилась в интервале от 250 до 270 г. Животные содержались на стандартном рационе питания с использованием полнорационного гранулированного сухого корма для грызунов фирмы «Золотой початок», вода в свободном доступе. При содержании животных соблюдался 12 часовой режим день/ночь. Температура воздуха в помещении составляла 20–22°C, влажность 60–65 %. опыты на животных проводились в соответствии с утвержденным протоколом с соблюдением правил гуманного обращения с животными [5].

Определение острой токсичности биологически активной добавки началось со следующих доз: 300, 600, 900, 1500 и 2000 мг/кг. Каждую дозу вводили трем животным. Дозу

2500 мг/кг вводили 8 животным (4 самца и 4 самки). Контрольная группа состояла из 8 животных. Добавка вводилась однократно в 1 % крахмальной слизи перорально через зонд. Количество добавки в пересчете на действующее вещество рассчитывалось отдельно для каждого животного с учетом массы тела. Контрольным животным вводилось эквивалентное количество крахмальной взвеси. Наблюдение за крысами осуществлялось в последующие 14 суток. В первые 6 часов состояние животных контролировалось с интервалом 60 мин. При этом внимание было направлено на изменение общего состояния, потребление корма и воды, особенности поведения, интенсивность и характер двигательной активности, наличие судорог, нарушение координации движений, тонус скелетных мышц, реакцию на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, частоту дыхательных движений, ритм сердечных сокращений, состояние кожного покрова, окраску слизистых оболочек, положение хвоста, количество и консистенцию фекальных масс, частоту мочеиспускания, окраску мочи и сроки гибели животных. Вес тела крыс определяли с помощью весов Scout Pro, США.

Во второй части эксперимента использовались цыплята-бройлеры в возрасте 8 дней. Цыплята были вакцинированы по схеме, принятой на птицефабрике. Источник животных: АО «Птицефабрика Пермская» (Пермский край, п. Сылва). Контрольная и опытная группы состояли из 20 цыплят кросса РОСС-308. Изучаемую биологически активную добавку вносили в корм, исходя из рассчитанной массы корма на текущий день. Количество растительного компонента на сутки рассчитывали по формуле: $m_d = m \cdot 0,002$, где m_d – масса Левзеи сафлоровидной, г, m – общий вес корма на группу цыплят, г. Количество вермикультуры на сутки рассчитывали по формуле: $m_v = m \cdot 0,01$, где m_v – масса вермикультуры, г, m – общий вес корма на группу цыплят, г. Процент добавки от массы корма составлял 1% в соответствии с рекомендациями птицефабрики. Корм добавляли в кормушки, перерасчет массы добавки проводился еже-

дневно на протяжении всего эксперимента. В ходе исследования ежедневно определяли массу цыплят с использованием весов Scout-Pro (OHAUS).

Для анализа аминокислотного состава червей за основу была взята методика фирмы ООО «Аналит» М-02-902-142-07 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии». Метод заключается в расщеплении пептидных связей белка соляной кислотой при нагревании с последующей модификацией получаемых аминокислот фенилизотиоционатом (ФИТЦ), разделении фенилтиокарбамильных производных аминокислот на колонке с обращенной фазой C18 в режиме градиентного элюирования и их спектрофотометрическом детектировании на длине волны 254 нм. Анализ проводили на жидкостном хроматографе LC-20 Prominence фирмы SHIMADZU оснащенным вакуумным дегазатором со спектрофотометрическим детектором SPD-20A, с четырехканальным модулем подачи элюента LC-20AD, с инжектором для ручного ввода Rheodyne, с термостатом колонок CTO-20A, с системой сбора и обработки данных LCsolution. Расчет концентрации аминокислот проводили по градуировочным зависимостям с учетом исходной навески, объема гидролизата, объема аликвоты, взятой для модифицирования, объема воды, используемой для растворения сухого остатка.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программы GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, Inc., USA). Для оценки статистической значимости различий применялся t-критерий для множественных сравнений. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе изучения острой токсичности биологически активной добавки общее состояние животных опытной и контрольной групп оценивалось положительно, наблюдалось обычное потребление корма и воды, нормальная координация движений, консистенция фекальных масс, частота мочеиспускания. Токсических эффектов и летальных

случаев не обнаружено. Дальнейшее увеличение дозы было ограничено допустимым для внутрижелудочного введения крысам объемом 6 мл и не представлялось целесообразным. Животные во всех группах прибавляли в массу в течение всего периода наблюдения. Достоверных различий в динамике прироста массы тела в группах животных, получавших кормовую добавку и контрольной группе, не выявлено. После окончания эксперимента животные были подвергнуты эвтаназии для проведения вскрытия. По данным вскрытия и макроскопического исследования внутренних органов различий между животными контрольной и опытной групп, получавшей кормовую добавку, не установлено.

В результате изучения острой токсичности биологически активной добавки выявлено, что при внутрижелудочном введении дозы 2500 мг/кг летальных эффектов достичь не удается. Общее состояние и поведение животных носили нормальный характер. Данные некропсии продемонстрировали, что добавка не вызывает у лабораторных крыс патологических изменений внутренних органов. Следовательно, уровень дозы добавки, вызывающей летальный эффект, находится выше 2500 мг/кг.

В ходе эксперимента по изучению эффективности новой биологически активной добавки оценивали внешний вид цыплят, который соответствовал их возрасту. Средняя масса цыплят контрольной и опытной групп представлена на рисунке 1.

Средняя масса цыплят контрольной группы на 40 день жизни составила $2541,5 \pm 92,19$ г. Прирост массы с 8 по 40 день жизни составил 2381,3 г. Средняя масса цыплят опытной группы, получавшей кормовую добавку, составила $2674,2 \pm 74,68$ г, прирост массы с 8 по 40 день жизни составил 2561,8 г ($p \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе).

Ускорение набора массы при добавлении в рацион питания новой биологически активной добавки, в состав которой входит белок, полученный из вермикультуры, можно объяснить высоким содержанием аминокислот лизина и аланина в червях. Аминокислотный состав вермикультуры представлен в таблице 1.

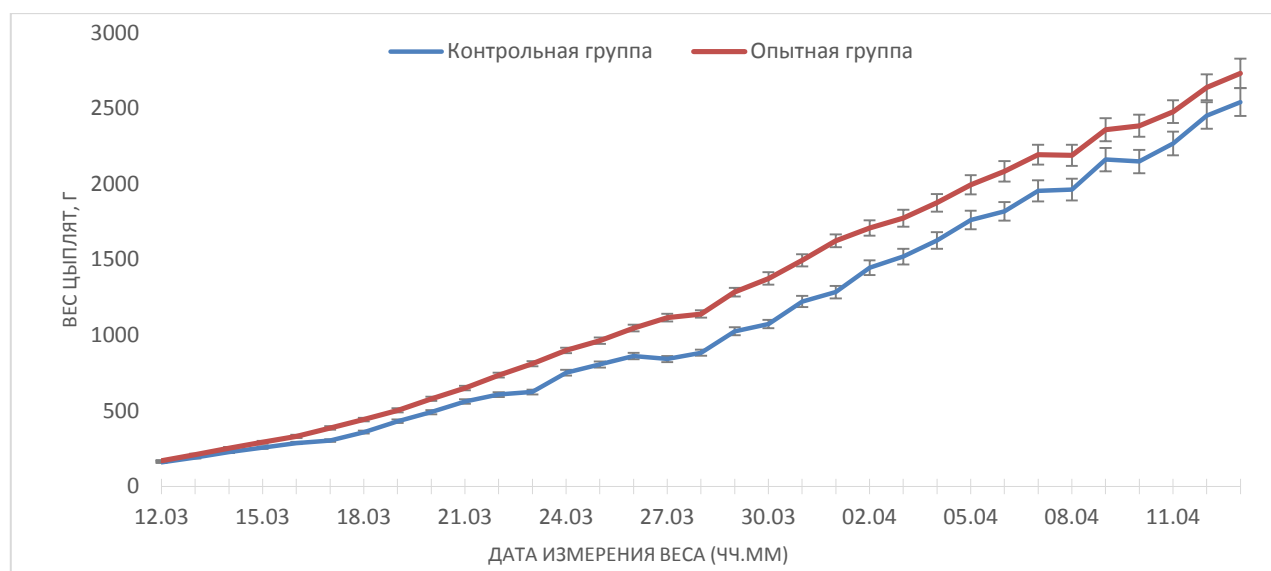


Рисунок 1 – Средний вес цыплят опытной и контрольной групп

Таблица 1 – Аминокислотный состав вермикультуры

Название аминокислоты	Содержание аминокислот в порошке вермикультуры		
	мг/мл	мг/гр	% масс
Аспарагиновая кислота	0,07580	63,80	6,380
Глутаминовая кислота	0,09850	82,91	8,291
Оксипролин	0,00870	7,32	0,732
Серин	0,03400	28,62	2,862
Глицин	0,04200	35,35	3,535
Гистидин	0,01640	13,80	1,380
Аргинин	0,04380	36,87	3,687
Треонин	0,04190	35,27	3,527
Аланин	0,04710	39,65	3,965
Пролин	0,02850	23,99	2,399
Тирозин	0,02380	20,03	2,003
Валин	0,03240	27,27	2,727
Метионин	0,01150	9,68	0,968
Изолейцин	0,03280	27,61	2,761
Лейцин	0,04980	41,92	4,192
Фенилаланин	0,03080	25,93	2,593
Лизин	0,06830	57,49	5,749
Триптофан	0,00720	6,06	0,606

Выводы.

1. По результатам изучения острой токсичности уровень дозы биологически активной добавки, вызывающей летальный эффект, находится выше 2500 мг/кг.

2. Новая биологически активная добавка ускоряет набор массы тела цыплят бройлеров.

3. Набор массы тела, возможно, связан с повышенным содержанием в биологически активной добавке аминокислот аланина и ли-

зина.

Список литературы

1. Тимофеев Н. П. Фитоэкдистероиды и их потенциал в качестве фитогенных субстанций / Н. П. Тимофеев // Растения как источник фитобиотиков и фармпрепаратов для животных / Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. – Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого. – 2022. – С.

32–79.

2. Тимофеев Н. П. Фитохимическая характеристика и активность лекарственного сырья из листовой части фармакопейного растения левзеи сафлоровидной / Н. П. Тимофеев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – №23(4). – С. 480–495.

3. Титов И. Н. Вермикультура как возобновляемый источник животного белка из органических отходов / И. Н. Титов, В. М. Усов // Вестник Томского государственного

университета. Биология. – 2012. – №2(18). – С. 74–80.

4. Antonova E. Vermiculture as a source of animal protein / E. Antonova, I. Titov, I. Pashkova, D. Stom // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 254.

5. Миронов А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. М.: Гриф и К. – 2012. – С. 944.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-79

УДК 636.085.7

ЗАГОТОВКА КУКУРУЗНОГО СИЛОСА С НОВЫМ БИОКОНСЕРВАНТОМ «ПРОЛАКСИМ-БК»

Марченко Александра Юрьевна¹, аспирант

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук

Аракчеева Елена Николаевна¹, аспирант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Цель исследования состояла в том, чтобы оценить эффективность нового биологического консерванта «Пролаксим-БК», в сравнении с похожими консервантами других производителей. По завершению исследования была дана оценка способностям консервантов по восстановлению сухого вещества и ферментации кукурузного силоса. Эксперименты показали положительное влияние на химический состав силоса, обработанного добавками.

Ключевые слова: силос кукурузный; консервант; «Пролаксим-БК»; микроорганизмы

PRODUCTION OF CORN SILAGE USING THE NEW PROLAKSIM-BK BIOPRESERVATIVE

Marchenko Alexandra Yuryevna¹, PhD student

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna¹, PhD Agr. Sci.

Arakcheeva Elena Nikolaevna¹, PhD student

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

The purpose of the study was to evaluate the effectiveness of the new biological preservative of Prolaksim-BK, in comparison with similar preservatives from other manufacturers. At the end of the study, the ability of the preservatives to restore dry matter and fermentation of corn silage was evaluated. Experiments showed positive changes in the chemical composition of silage treated with additives.

Key words: corn silage; preservative; Prolaksim-BK; microorganisms