

УДК 636.034:636.085.2:615.322

UDC 636.034:636.085.2:615.322

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология

4.1.2. Breeding, seed production and biotechnology

**УСТОЙЧИВОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО: РОЛЬ ФИТОБИОТИКОВ В СНИЖЕНИИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ. СЫРЬЕВАЯ БАЗА (ОБЗОР)**

**SUSTAINABLE LIVESTOCK PRODUCTION: THE ROLE OF PHYTOBIOTICS IN REDUCING PHARMACEUTICAL INPUTS. RAW MATERIAL BASE (A REVIEW)**

Воржова Мария Евгеньевна  
Аспирант факультета пищевых производств и биотехнологий  
e-mail: vorzhovamaria@gmail.com  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия*

Vorzhova Maria Evgenievna  
Postgraduate student  
e-mail: vorzhovamari@gmail.com  
*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin 350044, Russia, Krasnodar, Kalinina 13*

Гнеуш Анна Николаевна  
к. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код 2342-8682; Scopus ID=57203484997  
e-mail: gneush.anna@yandex.ru  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия*

Gneush Anna Nikolaevna  
Cand.Agr.Sci., Assistant professor  
RSCI SPIN-code 2342-8682; Scopus ID=57203484997  
e-mail: gneush.anna@yandex.ru  
*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin 350044, Russia, Krasnodar, Kalinina 13*

Анискина Мария Владимировна  
Старший преподаватель кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, к. с.-х. н  
РИНЦ SPIN-код 1255-4837  
e-mail: meri-mery@mail.ru  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия*

Aniskina Maria Vladimirovna  
Senior lecturer of the department of biotechnology, biochemistry and biophysics, Cand.Agr. Sci  
RSCI SPIN-code 1255-4837  
e-mail: meri-mery@mail.ru  
*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin 350044, Russia, Krasnodar, Kalinina 13*

Гавриленко Денис Валерьевич  
к. б. н., доцент  
e-mail:  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия*

Gavrilenko Denis Valerievich  
Cand. Biol. Sci., Assistant professor  
e-mail:  
*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin 350044, Russia, Krasnodar, Kalinina 13*

За последние два десятилетия интерес к применению фитобиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы вырос в несколько раз. Исследования ряда ученых доказали, что применение кормовых антибиотиков повышает риски образования антибиотикорезистентности у животных и человека, использующего в пищу продукцию животного происхождения. Данный факт вызывает мировую обеспокоенность по поводу получения

Over the past two decades, interest in the application of phytobiotics in the feeding of farm animals and poultry has increased significantly. Numerous studies have demonstrated that the use of feed antibiotics contributes to the development of antibiotic resistance in animals as well as in humans consuming animal-derived products. This issue has raised global concern regarding the safety of livestock products. Consequently, many countries have introduced bans on the use of feed antibiotics in animal husbandry. As a

биобезопасной продукции животноводства. В следствии чего во множестве стран был введен запрет на использование кормовых антибиотиков в животноводстве. Поиск биологически активных соединений природного происхождения, также называемых фитобиотиками, стал актуальной проблемой как для промышленников, так и для фермеров и ученых. Фитобиотики используются в качестве кормовых добавок для улучшения показателей роста, состояния питания и биохимических параметров животных и птицы. Разработка высокоэффективных фитобиотиков в животноводстве является актуальной из-за нескольких факторов. Во-первых, масштабное использование фитобиотиков вместо различных антибактериальных препаратов позволит защитить здоровье и обеспечить максимальную продуктивность животных. Во-вторых, это решит проблему безопасности пищевых продуктов и общественного здравоохранения. Исключение кумулятивных эффектов антибиотиков из продуктов животного происхождения, таких как молоко, мясо, яйца будет достигнуто благодаря использованию фитобиотиков вместо них. В данном обзоре рассматривается мировой и внутренний рынок производства фитобиотиков. Подробно изучены основные аспекты применения фитобиотиков: 1) отличие фитобиотиков от лекарственных ветеринарных препаратов; 2) классификация; 3) активные компоненты и свойства. Изучен сырьевой потенциал в условиях Краснодарского края для возможности наращивания мощностей по производству отечественных фитобиотиков

Ключевые слова: ЖИВОТНОВОДСТВО, ФИТОБИОТИКИ, КОРМОВЫЕ АНТИБИОТИКИ, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЙ

result, the search for biologically active compounds of natural origin, known as phytobiotics, has become a relevant challenge for industrial producers, farmers, and researchers. Phytobiotics are used as feed additives to improve growth performance, nutritional status, and biochemical parameters in animals and poultry. The development of highly effective phytobiotics in animal husbandry is driven by several factors. First, the large-scale replacement of antibacterial drugs with phytobiotics can contribute to improved animal health while maintaining high productivity. Second, this approach addresses issues of food safety and public health. The use of phytobiotics instead of antibiotics helps eliminate the accumulation of antibiotic residues in animal-derived products such as milk, meat, and eggs. This review examines both the global and domestic markets for phytobiotic production. The main aspects of phytobiotic application are analyzed in detail, including: 1) differences between phytobiotics and veterinary medicinal products; 2) classification; and 3) active components and their properties. In addition, the raw material potential of the Krasnodar Krai is assessed to evaluate opportunities for expanding the production capacity of domestically produced phytobiotics

Keywords: ANIMAL HUSBANDRY, PHYTOBIOTICS, FEED ANTIBIOTICS, RESISTANCE, PRODUCTIVITY, MEDICINAL PLANTS, PLANT BIOACTIVE COMPOUNDS

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-217-014>

### **Актуальность перехода к фитобиотикам в животноводстве.**

Интерес к получению фитобиотиков и их использованию в различных отраслях животноводства и пищевой промышленности определяется осознанной обществом необходимостью максимального исключения антибиотиков из кормов и пищи.

В профилактике, контроле и лечении инфекционных заболеваний антибиотики стали неотъемлемой составляющей современной медицины. С момента открытия пенициллина, они внесли огромный вклад в борьбу с

<http://ej.kubagro.ru/2026/03/pdf/14.pdf>

инфекционными заболеваниями [3]. Исследования подтверждают, что использование антибиотиков в рационах животных является эффективным методом увеличения пищевой ценности кормов, способствует росту животных и улучшает качество получаемой продукции. Тем не менее, необоснованная и бездумная практика использования антибиотиков вызывает опасения относительно возникновения антибиотикорезистентности, передающейся от животных к человеку по средствам употребления животноводческой продукции. Даже такие лекарства, которые никогда не использовались в животноводстве, могут стать причиной развития резистентности [20]. Принимая во внимание подобные риски, Швеция в 1986 году первой запретила использование некоторых антибиотиков в кормах для животных. В 2006 году страны-члены Европейского союза приняли решение запретить использование всех стимуляторов роста и антибиотиков в соответствии с постановлением Европейского парламента и Совета ЕС №1831/2003 [2].

В нашей стране данному вопросу только начали уделять внимание и стали регламентировать содержание антибиотиков в продукции животноводства. В январе 2022 года вступили в силу поправки к федеральным законам «О ветеринарии» и «Об обращении лекарственных средств». В октябре 2021 года Госдума РФ приняла в первом чтении законопроект, ужесточающий требования к кормам, применяемым в животноводстве. В соответствии с данным законом запрещено применять в пищу животных препараты, предназначенные для лечения инфекционных и паразитарных заболеваний, вызванных патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Законопроект вступил в силу 1 марта 2023 года.

На протяжении более 40 лет не было открытий новых классов антибиотиков для борьбы с грамотрицательными бактериями, такими как *Escherichia coli* и *Salmonella enterica*, в то время как в медицинских и

ветеринарных клиниках были выявлены штаммы этих бактерий, обладающие широкой лекарственной устойчивостью и резистентностью ко всем терапевтическим антибиотикам [6, 20]. Таким образом, это создает проблему в борьбе с инфекциями и требует поиска новых методов лечения.

### **Понятие и роль фитобиотиков.**

В период с 2004 по 2005 годы, в Европейском союзе была разработана инновационная концепция питания для сельскохозяйственных животных, которая полностью исключает использование кормовых антибиотиков и нацелена на применение фитобиотиков [2, 22].

Под термином «фитобиотики» подразумеваются различные растительные компоненты или их смеси, добавляемые в корма с целью повысить продуктивность, сократить время откорма, стимулировать физиологические процессы и заменить синтетические антибиотики. Это не только способствует защите здоровья и обеспечению высокой продуктивности животных, но также решает задачи, связанные с общественным здравоохранением.

Включение фитобиотиков в рацион животных помогает повысить безопасность пищевых продуктов, исключая кумулятивные эффекты от антибиотиков, содержащихся в продуктах животного происхождения [6,20]

### **Преимущества и механизмы действия фитобиотиков.**

Исследования показывают, что фитобиотики могут оказывать положительное воздействие на иммунную систему животных. Они способны стимулировать иммунные ответы организма, снимать воспалительные процессы, протекающие в организме животного, повышать активность иммунных клеток и улучшать антиоксидантную защиту [17].

Одно из преимуществ фитобиотиков – их полностью органический состав. Они являются натуральными продуктами и могут быть использованы безопасно без риска развития резистентности [21]

Мировой опыт показывает, что использование фитобиотиков в животноводстве привело к улучшению здоровья животных и повышению их продуктивности. Некоторые исследования показывают, что фитобиотики могут улучшить пищеварение, повысить усвояемость питательных веществ, снизить риск инфекционных заболеваний и улучшить рост и развитие животных [27].

### **Фитобиотики как альтернатива в условиях отказа от антибиотикотерапии**

В условиях современных промышленных технологий нельзя достичь полной реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных без использования различных биологически активных добавок в их рационах [14]. Кормовые добавки способствуют повышению продуктивности и восстановлению нормального состояния гомеостаза животного. Кормовые антибиотики стали первыми такими добавками, однако, опытным путем, было выяснено, что избыточное и неконтролируемое использование антибиотиков негативно сказывается на здоровье сельскохозяйственных животных. Во время применения антибактериальных препаратов микробиота подвергается мутациям, развивая устойчивость к антибиотикам, что ставит под угрозу эффективность препаратов [5, 16, 23, 27]. Кроме того, их применение может вызывать кумулятивный и токсические эффекты.

Отказ от использования антибиотиков в качестве стимуляторов роста привел к поиску альтернативных препаратов. Вместо антибиотических препаратов стали применяться фитобиотические и пробиотические кормовые добавки, которые успешно заменили своих предшественников. Добавка фитобиотиков в рационы птиц положительно сказалась на

кишечнике и естественной микрофлоре, включая повышение количества естественных микробных культур, таких как бактерии рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*. Кроме того, использование фитобиотических препаратов способствовало сокращению патогенной микрофлоры, включая бактерии *Staphylococcus*, *Clostridium* и *Escherichia* [17,18].

Внедрение фитобиотиков в кормление сельскохозяйственных животных и птицы практически не имеет ограничений и побочных эффектов. Основными отличительными характеристиками фитобиотиков от кормовых антибиотиков является отсутствие развития резистентности и дизбактериоза у животных. Кроме того, отсутствуют сроки выведения из организма после окончания употребления, так как в состав фитобиотиков входят органически чистые фитогенные компоненты [18, 28].

Фитобиотики широко используются в птицеводстве, свиноводстве, выращивании крупного и мелкого рогатого скота [23, 24]. На протяжении последних двух десятилетий проведенные исследования доказали, что фитобиотики вносят значительный вклад в здоровье и благополучие животных. Они обладают широким спектром действия, включая противовоспалительный, противомикробный, антиоксидантный и метаболический эффекты. Известно, что использование фитобиотиков в птицеводстве способствует повышению роста и качества мяса и яиц [29].

#### **Отличие фитобиотиков от лекарственных препаратов.**

Главное отличие фитобиотиков от лекарственных препаратов – состав. Лекарственные препараты в большинстве своем состоят из одного отдельного действующего вещества, реже из нескольких. Фитобиотики в свою очередь представляют собой различные сложные вариации и комбинации биологически активных веществ, полученных из природных компонентов. В мире насчитывается около 20 тысяч видов растений,

обладающих биологически активными соединениями различного спектра действия.

Другое отличие – длительность и количество применения. Фитобиотики выступают в виде кормовых добавок растительного происхождения и могут применяться в течение всего жизненного цикла клинически здорового животного для повышения продуктивности. Лекарственные средства направлены на лечение и/или профилактику выявленных заболеваний, сроки их применения ограничены.

**Виды фитобиотиков по происхождению.** Систематизировать фитобиотики можно по следующим параметрам: по способу получения, по действующему веществу, по механизму действия, по форме применения.

Фитогенные добавки представляют собой разнообразную группу кормовых присадок, полученных из растительного сырья, содержащих значительное количество биологически активных соединений [35].

В качестве основного материала для их производства используются растительные экстракты или различные части растений, такие как листья, корни, цветы, кора, луковицы, стебли, а также плоды и семена, богатые биологически активными веществами [1].

#### **Растительное сырье и активные компоненты.**

Для производства фитобиотиков имеется огромная природная сырьевая база в состав которой входят: деревья – хвоя и древесная часть, травы – цветковые и недревесные растения, специи – травы с интенсивным ароматом и вкусом, эфирные масла – летучие жирорастворимые вещества, получаемые методом холодного отжима, паровой или спиртовой дистилляции, смолы – живица и экстракты с наземных растений; экстракты, получаемые с помощью водных, спиртовых и других органических растворителей [4;7]. Данные компоненты нашли широкое

применение не только в кормопроизводстве, но и в пищевой, парфюмерной, ароматической и фармацевтической промышленности.

Ассортимент растений. Из 400 известных ботанических семейств наибольший успех и применение при производстве фитобиотиков нашли: яснотковые или губоцветные (*Labiatae*), зонтичные или сельдерейные (*Umbelliferae*, *Apiaceae*), сложноцветные (*Asteraceae*, *Compositae*), паслёновые (*Solanaceae*), имбирные (*Zingiberaceae*) и капустные (*Brassicaceae*) [10].

Практически все перечисленные семейства обладают антиоксидантными свойствами, однако наибольший успех обрели эфирные масла семейства *Labiatae*, в особенности, полученные из розмарина, тимьяна и орегано [25, 31]. Такое широкое признание данное семейство приобрело благодаря сильным антиоксидантным свойствам фенольных терпенов розмарина – розмаролу и розмариновой кислоте, а также, монотерпенам тимола и карвакрола, которые входят в состав эфирных масел тимьяна и орегано [25].

Анис и кориандр из семейства *Umbelliferae* по полярности использования в фитобиотиках занимают второе место, они обладают мощными противовоспалительными и кровеостанавливающими свойствами [1]. Различные виды перцев, относящихся к семейству *Solanaceae* богаты антиоксидантами и противогрибковыми компонентами [12]. Зеленый чай и продукты вторичной переработки, такие как выжимки фруктов и ягод содержащие флавоноиды, антоцианы и обладают антиоксидантными свойствами так же нашли широкое применение в производстве фитобиотиков [10].

Из большого видового разнообразия известных ароматических растений только 3 % видов используется для получения эфирных масел и лишь 1% применяется в фитогенных добавках. Наиболее часто используемые растения: гвоздика (*Syzygium aromaticum*); майоран



(*Origanum majorana*); базилик душистый (*Ocimum basilicum*); тмин (*Thymus vulgaris*); анис (*Pimpinella anisum*); мята перечная (*Mentha piperita*); сельдерей (*Arium graveolens*); имбирь (*Zingiber officinalis*); тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris*); чеснок (*Allium sativum*) и т. д [4,10, 30].

В нашей стране наибольшее признание в производстве фитобиотиков направленных на питание моногастричных нашли: топинамбур клубненосный (*Helianthus tuberosus*); свекла обыкновенная (*Beta vulgaris*); тыква (*Cucurbita*); люцерна посевная (*Medicago sativa*); облепиха (*Hippophae*); продукты вторичной переработки растительного сырья (жомы, жмыхи и т.д.) [7; 10].

### **Сырьевая база для производства фитобиотиков на основе флоры Краснодарского края.**

Богатый опыт применения различных растительных компонентов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы перешел к нам из прошлого столетия. Во времена СССР зоотехниками широко применялись кормовые добавки основой которых служили травяная мука из люцерны, хвойная мука, корень и стебли топинамбура, корнеплоды и ботва свеклы, моркови, а также различные продукты вторичной переработки (жомы, жмыхи, выжимки из фруктово-ягодных, пряно-ароматических и эфиромасличных растений) [1, 15]. В России традиционно используются уникальные растения с целью фитогенного воздействия. Не смотря на богатую сырьевую базу и многолетний опыт применения масштабы использования фитобиотиков в российском животноводстве остаются невелики. Отечественный рынок фитобиотиков не может предложить качественных аналогов импортных средств, последние в свою очередь крайне выросли в цене, что так же тормозит их применение [17].

В Российской Федерации существуют уникальные нетрадиционные растительные источники, которые невозможно найти где-либо еще в мире.

Рассмотрим сырьевую базу для производства фитобиотиков на примере Краснодарского края.

Краснодарский край богат различными растениями обладающими лекарственными свойствами среди них: шалфей лекарственный *Salvia officinalis* относится к семейству яснотковые (*Lamiaceae*). Второе название шалфея лекарственного «священная трава». Является древним растением, широко применяемым народной медициной. Ещё в далекие времена, начиная с земель Средиземноморья, шалфей начал своё успешное шествие по всей планете. Известные греческие и римские медики были среди первых, кто опознал и использовал лечебные свойства этого растения, описывая его уникальные качества [10].

Содержание эфирного масла в цветках и листьях шалфея варьируется от 0,3 до 0,5 %, и обладает ценными компонентами, такими как линалоол, уксусная кислота, ароматические смолы, пинен, муравьиная кислота, флавоноиды и дубильные вещества [26].

Семена шалфея богаты белком (около 20%) и жирным маслом (около 30%), которое быстро высыхает, а корни содержат кумарин [11]. Шалфей обладает сильными противовоспалительными, антибактериальными, кровоостанавливающими и общеукрепляющими свойствами. Кроме того, он стимулирует выделение пищеварительных соков, способствуя улучшению работы пищеварительной системы [4].

Одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* семейства астровые (*Asteraceae*). В наших широтах одуванчик скорее воспринимается, как сорняк, между тем, в некоторых европейских странах, в Японии, Индии и США одуванчик выращивают на специальных плантациях и в дальнейшем используют в лечебных целях. Одуванчик лекарственный обладает антиоксидантными, противовоспалительными и противогельминтными свойствами [10, 28].

Девясил высокий (*Inula helenium L.*) семейства астровые (*Asteraceae*). В траве найдено до 3 % эфирного масла, а также аскорбиновая кислота и витамин Е. Листья содержат флавоноиды, оксикоричные кислоты, дубильные вещества, лактоны, горькое вещество – алантопикрин, фумаровая, уксусная и пропионовая кислоты, сапонины, камеди, смолы, каротиноиды, витамины С, Е и фолиевую кислоту [4]. В цветках девясила высокого содержатся многочисленные фенольные вещества, включая идентифицированный кверцетин и фенолкарбоновые кислоты. В цветках девясила высокого содержится большое разнообразие веществ фенольной природы – флавоноиды, среди которых идентифицирован кверцетин, фенолкарбоновые кислоты [26]. Благодаря своему химическому составу девясил высокий обладает широким спектром лечебных свойств, укрепляет иммунитет, оздоравливает сердечно-сосудистую систему, нормализует кальциевый обмен, угнетает рост патогенной микрофлоры, мощный антиоксидант, обладает диуретическими, гепатопротекторными качествами, стимулирует образование желчи, защищает стенки капилляров, подавляет развитие воспалений [21].

Горец птичий, или гречиха птичья *Polygonum aviculare* семейства гречишные *Polygonaceae*. Травя горца птичьего содержит флавоноид авикулярин и кверцетин, аскорбиновую кислоту, а также такие витамины, как К и Е, каротин, кремниевую кислоту и множество ее растворимых соединений. Она также богата смолами и дубильными веществами [4]. Горец птичий обладает свойствами, способствующими свертыванию крови, а также противовоспалительными, антимикробными, противогнилостными и мочегонными свойствами. Он снижает кровоточивость слизистых оболочек, умеренно снижает кровяное давление, способствует быстрому заживлению ран, повышает иммунитет и усиливает выведение натрия и хлора из организма [10].

Тимьян ползучий или Чабрец ползучий *Thymus serpyllum* рода Тимьян (*Thymus*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Надземная часть растения содержит эфирное масло, флавоноиды, тритерпеновую, тимую (0,05 %), урсоловую, олеаноловую, кофейную, хлорогеновую, хинную кислоты, горечи, смолы, дубильные вещества, сапонины [12]. Тимьян ползучий обладает бактерицидным, успокоительным, болеутоляющим, ранозаживляющим и антигельминтным действием [29].

Душица обыкновенная или Орегано *Origanum vulgare*) рода Душица семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Душица содержит дубильные вещества и аскорбиновую кислоту (мг %): цветки – 166, листья – 565 и стебли – 58. Сырьё содержит 0,3–1,2 % эфирного масла [32]. Эфирное масло, получаемое из растения, содержит (%): тимол – 50, карвакрол, би- и трициклические сесквитерпены – 12,5, геранилацетат – 2,6–5 [10]. Эфирное масло душицы превосходит по своим бактерицидным свойствам многие существующие антибиотики, а по противоаллергическим – антигистаминные препараты. Обладает обезболивающим, антисептическим, и тонизирующими свойствами [25,32].

Крапива *Urtica dioica* – род цветковых растений семейства Крапивные *Urticaceae*. Листья представляют собой уникальный природный комплекс витаминов. Они богаты аскорбиновой кислотой, содержащейся в количестве до 170 мг % (или в некоторых источниках – до 270 мг %), а также каротином, достигая до 20 мг % (или 50 мг % по другим данным). Более того, листья содержат витамины группы В и витамин К в количестве 400 биологических единиц на 1 г [10]. Примерно в 100 г крапивы находится 41 мг железа, 1,3 мг меди, 8,2 мг марганца, 4,3 мг бора, 2,7 мг титана и 0,03 мг никеля. Не забывая о том, что в листьях содержится до 8% хлорофилла, а также сахар, порфирины, ситостерин, фенольные кислоты, дубильные вещества, фитонциды, гликозид уртицин и органические кислоты [13]. Крапива способна стимулировать

пищеварение, усиливать синтез желчи, нормализовать обмен жиров, выводить токсины [7].

Изучение и анализ сырьевой базы лекарственных растений Краснодарского края дает нам возможность для разработки и получения фитобиотиков, которые смогут представить высокую конкуренцию на рынке кормовых добавок нашей страны.

Растущая обеспокоенность по поводу увеличения числа супербактерий и ограниченной разработки новых лекарств для домашнего скота требует своевременной разработки альтернатив антибиотикам-стимуляторам роста [8]. Таким образом, тенденция использования фитобиотиков в кормах для животных усилилась за последние два десятилетия. Польза для здоровья и стимулирующее рост действие фитобиотиков могут зависеть от нескольких механизмов, основанных на их различной биологической активности [15, 17]. Кроме того, было проведено много исследований с использованием фитобиотиков в животноводстве. Они продемонстрировали, в частности, антимикробное, антиоксидантное, противовоспалительное и стимулирующее рост действие фитобиотиков [24, 29, 34]. Антиоксидантная функция фитобиотиков может положительно влиять на стабильность кормов для животных и увеличивать качество продуктов животного происхождения и сроки хранения [19]. Однако из-за противоречий в опубликованных результатах по-прежнему необходимы дальнейшие исследования, чтобы прояснить различные аспекты, такие как питательный аспект фитобиотиков.

### **Заключение**

Растущая обеспокоенность по поводу увеличения числа супербактерий требует своевременной разработки альтернатив антибиотикам-стимуляторам роста [8]. Польза для здоровья и стимулирующее рост действие фитобиотиков могут зависеть от нескольких механизмов, основанных на их различной биологической

активности [15, 17]. Антиоксидантная функция фитобиотиков может положительно влиять на стабильность кормов и качество продукции животноводства [19]. Однако необходимы дальнейшие исследования для прояснения различных аспектов их применения.

Таким образом, фитобиотические кормовые добавки занимают лидирующие позиции в промышленном животноводстве, особенно в свиноводстве и птицеводстве. Их широкое применение стало ответом на запретительные меры в отношении антибиотикотерапии. Использование фитобиотиков способствует повышению продуктивности, улучшению работы ЖКТ и иммунного ответа, а также увеличению сроков хранения и качества продукции.

Российская Федерация имеет богатую сырьевую базу для производства фитобиотиков, отрасли животноводства требуется разработать и внедрить отечественные фитобиотические кормовые добавки, которые позволят не только повысить продуктивность, но и получать экологически чистую продукцию.

### **Список использованной литературы**

1. Багно О. А., Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных (обзор) / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко, // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 4. – С. 687–697;
2. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2011. – 106 с.
3. Винник С. В. Антибиотикам в сельском хозяйстве есть альтернатива [Электронный ресурс] / С. В. Винник // Российская газета – Федеральный выпуск № 70 (7533).
4. Вишневец Ж. В., Теоретические и практические аспекты фитотерапии / Ж. В. Вишневец // Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах». – Барнаул, 2015. – С.231–233;
5. Галочкин В. А., Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных (обзор) / В. А. Галочкин, К. С. Остренко, В. П. Галочкина, Л. М. Федорова // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – №53. – С. 673–686;
6. Горячева М. М., Альтернатива антибиотикам / М. М. Горячева // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 1. – С. 16–19;
7. Дроздова М. Ю., Перспективы использования лекарственных растений Сибири для получения кормовых добавок для животных сельскохозяйственного сектора / М. Ю. Дроздова, Л. С. Дышлюк // Международная научная конференция студентов,

аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». – Кемерово, 2020. – С. 31–33;

8. Егоров И. А., Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства / И. А. Егоров, В. С. Буяров // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – №6. – С. 17–23.

9. Жирнова О. В., Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков / О. В. Жирнова, Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев // Зоотехния. – 2016. – №5. – С.26–27.

10. Журба О. В., Лекарственные, ядовитые и вредные растения / О. В. Журба, М.Я. Дмитриев. – М.: КолосС, 2008. – 512 с;

11. Косман В. М., Изучение состава биологически активных веществ сухих экстрактов эхинацеи узколистной и шалфея лекарственного / В. М. Косман, О. Н. Пожарицкая, А. Н. Шиков // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. С. 153 – 160;

12. Казачкова Н. М., Использование природных антибиотиков в рационе сельскохозяйственных животных и птицы / Н. М. Казачкова // Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в образовании и науке». – Чебоксары, 2017. – С. 14–16;

13. Кисилева А. В., Лекарственные растения / А. В. Кисилева, В. Е. Волхонская, В. Е. Кисилев. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2001. – 136 с;

14. Ковалева, О. А., Перспективы разработки и применения фитобиотиков / Ковалева О.А., Киреева О.С. // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: материалы 71 международной науч.-метод. и практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 53–57.

15. Корнилова В. А., Биологически активная добавка в рационах кроликов / В. А. Корнилова, А. С. Ищеряков, Г. А. Макаров // Актуальные вопросы морфологии и биотехнологии в животноводстве: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения профессора О. П. Стуловой. – Кинель, 2015. – С. 294–298;

16. Крюкова Т. В., Рентабельная альтернатива антибиотикам-стимуляторам роста при выращивании цыплят-бройлеров / Т. В. Крюкова, С. Г. Дорофеева // Птицеводство. – 2023. – №1. – С. 17–21.

17. Курманаева В. В., Коррекция микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров при включении в их рацион пробиотиков и фитобиотиков / В. В. Курманаева, А. В. Бушов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – №3. – С. 93-99.

18. Лопес И., Фитобиотик как альтернатива синтетическому метионину в рационах моногастричных / И. Лопес, Е. Суйка, С. Лопес, Р. Ньето, А. Родригес, А. Успешный // Комбикорма. – 2016. – № 1. – С. 85–87;

19. Мартыщенко А. Е., Влияние функциональных свойств пробиотиков и фитобиотиков на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / А. Е. Мартыщенко, К. Я. Мотовилов, Л. А. Рябуха, Н. Н. Ланцева, А. Н. Швыдков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 9. – С. 3–9;

20. Мережко О. Е., Формирование устойчивости микроорганизмов при внесении антибиотиков в корма / О. Е. Мережко, Н. Б. Станишевская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 174–176;

21. Околелова Т. М., Альтернатива кормовым антибиотикам / Т. М. Околелова, А. В. Королев // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 24-26;

22. Побед Л. А., Фитобиотики в кормлении животных / Л. А. Побед // Животноводство России. – 2018. – №7. – С. 57–58;

23. Табаков Н. А., Биологически активные добавки растительного происхождения в кормлении животных и птиц / Н. А. Табаков, Е. А. Козина, Н. А. Ки-

- ю-ан, Л. А. Рябина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 6. – С. 50–55;
24. Труфанов О. А., Фитобиотики в рационах бройлеров /О. А. Труфанов // Животноводство России. – 2016. – №10. – С. 5–7;
25. Юнчева Н. В., Масло орегано заменяет антибиотики в птицеводстве / Н. В. Юнчева, К. В. Саландаев, А. В. Слюсарь // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 43-45.
26. A. Brenes et al. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action Anim. // Feed Sci. Technol., 2010, 11(3): 228-234;
27. A.A. Amad et al. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digest-ibility in broiler chickens // Poult. Sci., 2011, 4(2):145-148;
28. Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Salem, H. M., El-Tahan, A. M., Soliman, M. M., Youssef, G. B., Swelum, A. A. Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production. Poultry Science, 2022, 10(16): 96;
29. Alagawany, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Abd El-Hack, M. E., Barkat, R. A., Gabr, A. A., K. Dhama. Potential role of important nutraceuticals in poultry performance and health-A comprehensive review. Research in Veterinary Science, 2021, 13(7): 9-29;
30. Ali U., Naveed S., Qaisrani S.N., Mahmud A., Hayat Z., Abdullah M., Kikusato M. Characteristics of essential oils of Apiaceae family: their chemical compositions, in vitro properties and effects on broiler production. The Journal of Poultry Science, 2022, 59(1): 16-37;
31. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils—a review. Food Chem Toxicol, 2008, 46(5):446–475;
32. Basmacioglu H, Tokusoglu O, Ergul M. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA'S in broilers. S Afr J Anim Sci., 2004 3(4):197–210;
33. Khan, R. U., Fatima, A., Naz, S., Ragni, M., Tarricone, S., & Tufarelli, V. . Perspective, opportunities, and challenges in using fennel (*Foeniculum vulgare*) in poultry health and production as an eco-friendly alternative to antibiotics: a review. Antibiotics, 2022, 11(2), 278;
34. Abd El-Hack et al. Nutritional, Healthical and Therapeutic Efficacy of Black Cumin (*Nigella sativa*) in Animals, Poultry and Humans Int. J. Pharmacol, 2016, 57(1):125-126;
35. Rahman, M. R. T., Fliss, I., Biron, E. Insights in the development and uses of alternatives to antibiotic growth promoters in poultry and swine production. Antibiotics, 2022, 11(6):766;

## References

1. Bagno O. A., Fitobiotiki v kormlenii sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh (obzor) / O. A. Bagno, O. N. Prohorov, S. A. Shevchenko, // Sel'skhozjajstvennaja biologija. – 2018. – Т. 53. – № 4. – С. 687–697;
2. Bor'ba s ustojchivost'ju k antibiotikam s pozicij bezopasnosti pishhevnyh produktov v Evrope. Kopengagen: Evropejskoe regional'noe bjuro VOZ, 2011. – 106 s.
3. Vinnik S. V. Antibiotikam v sel'skom hozjajstve est' al'ternativa [Elektronnyj resurs] / S. V. Vinnik // Rossijskaja gazeta – Federal'nyj vypusk № 70 (7533).
4. Vishnevec Zh. V., Teoreticheskie i prakticheskie aspekty fitoterapii / Zh. V. Vishnevec // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Agrarnaja nauka – sel'skomu hozjajstvu: sbornik statej: v 3 knigah». – Barnaul, 2015. – S.231–233;



5. Galochkin V. A., Vzaimosvjaz' nervnoj, immunnoj, jendokrinnoj sistem i faktorov pitaniya v reguljacii rezistentnosti i produktivnosti zhivotnyh (obzor) / V. A. Galochkin, K. S. Ostrenko, V. P. Galochkina, L. M. Fedorova // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2018. – №53. – S. 673–686;
6. Gorjacheva M. M., Al'ternativa antibiotikam / M. M. Gorjacheva // Ptica i pticeprodukty. – 2013. – № 1. – S. 16–19;
7. Drozdova M. Ju., Perspektivy ispol'zovanija lekarstvennyh rastenij Sibiri dlja poluchenija kormovyh dobavok dlja zhivotnyh sel'skohozjajstvennogo sektora / M. Ju. Drozdova, L. S. Dyshljuk // Mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija studentov, aspirantov i molodyh uchenyh «Pishhevye innovacii i biotehnologii». – Kemerovo, 2020. – S. 31–33;
8. Egorov I. A., Razvitie novyh napravlenij v oblasti selekcii, kormlenija i tehnologii brojlerogo pticevodstva / I. A. Egorov, V. S. Bujarov // Vestnik OrelGAU. – 2011. – №6. – S. 17–23.
9. Zhirnova O. V., Produktivnost' cypljat-brojlerov pri periodicheskom vypaivanii fitobiotikov / O. V. Zhirnova, L. N. Gamko, S. I. Shepelev // Zootehnija. – 2016. – №5. – S.26–27.
10. Zhurba O. V., Lekarstvennye, jadovitye i vrednye rastenija / O. V. Zhurba, M. Ja. Dmitriev. – M.: KolosS, 2008. – 512 s;
11. Kosman V. M., Izuchenie sostava biologicheski aktivnyh veshhestv suhikh jekstraktov jehinacei uzkolistnoj i shalfeja lekarstvennogo / V. M. Kosman, O. N. Pozharickaja, A. N. Shikov // Himija rastitel'nogo syr'ja. – 2012. – № 1. S. 153 – 160;
12. Kazachkova N. M., Ispol'zovanie prirodnyh antibiotikov v racione sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i pticy / N. M. Kazachkova // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Innovacionnye tehnologii v obrazovanii i nauke». – Cheboksary, 2017. – S. 14–16;
13. Kisileva A. V., Lekarstvenne rastenija / A. V. Kiseleva, V. E. Volhonskaja, V. E. Kisilev. – Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 2001. – 136 s;
14. Kovaleva, O. A., Perspektivy razrabotki i primeneniya fitobiotikov / Kovaleva O.A., Kireeva O.S. // Sovremennye vyzovy dlja APK i innovacionnye puti ih reshenija: materialy 71 mezhdunarodnoj nauch.-metod. i prakt. konf. – Rjazan', 2020. – S. 53–57.
15. Kornilova V. A., Biologicheski aktivnaja dobavka v racionah krolikov / V. A. Kornilova, A. S. Ishherjakov, G. A. Makarov // Aktual'nye voprosy morfologii i biotehnologii v zhivotnovodstve: mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posv. 100-letiju so dnja rozhdenija professora O. P. Stulovoj. – Kinel', 2015. – S. 294–298;
16. Krjukova T. V., Rentabel'naja al'ternativa antibiotikam-stimuljatoram rosta pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov / T. V. Krjukova, S. G. Dorofeeva // Pticevodstvo. – 2023. – №1. – S. 17–21.
17. Kurmanaeva V. V., Korrekcija mikrobiocenoza kishechnika cypljat-brojlerov pri vkljuchenii v ih racion probiotikov i fitobiotikov / V. V. Kurmanaeva, A. V. Bushov // Vestnik Ul'janovskoj GSHA. – 2010. – №3. – S. 93-99.
18. Lopes I., Fitobiotik kak al'ternativa sinteticheskomu metioninu v racionah monogastrichnyh / I. Lopes, E. Sujka, S. Lopes, R. N'eto, A. Rodrigues, A. Uspeshnyj // Kombikorma. – 2016. – № 1. – S. 85–87;
19. Martyshhenko A. E., Vlijanie funkcional'nyh svojstv probiotikov i fitobiotikov na pokazateli produktivnosti cypljat-brojlerov / A. E. Martyshhenko, K. Ja. Motovilov, L. A. Rjabuha, N. N. Lanceva, A. N. Shvydkov // Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2015. – № 9. – S. 3–9;
20. Merezko O. E., Formirovanie ustojchivosti mikroorganizmov pri vnesenii antibiotikov v korma / O. E. Merezko, N. B. Stanishevskaja // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 2. – S. 174–176;

21. Okolelova T. M., Al'ternativa kormovym antibiotikam / T. M. Okolelova, A. V. Korolev // *Pticevodstvo*. – 2016. – № 8. – S. 24-26;
22. Pobed L. A., Fitobiotiki v kormlenii zhivotnyh / L. A. Pobed // *Zhivotnovodstvo Rossii*. – 2018. – №7. – S. 57–58;
23. Tabakov N. A., Biologicheski aktivnye dobavki rastitel'nogo proishozhdenija v kormlenii zhivotnyh i ptic / N. A. Tabakov, E. A. Kozina, N. A. Ki-ju-an, L. A. Rjabinina // *Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. – 2008. – № 6. – S. 50–55;
24. Trufanov O. A., Fitobiotiki v racionah brojlerov /O. A. Trufanov // *Zhivotnovodstvo Rossii*. – 2016. – №10. – S. 5–7;
25. Junjaeva N. V., Maslo oregano zamenjaet antibiotiki v pticevodstve / N. V. Junjaeva, K. V. Salandaev, A. V. Sljusar' // *Pticevodstvo*. – 2016. – № 8. – S. 43-45.
26. A. Brenes et al. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action *Anim. // Feed Sci. Technol.*, 2010, 11(3): 228-234;
27. A.A. Amad et al. Effects of a phytogetic feed additive on growth performance and ileal nutrient digest-ibility in broiler chickens // *Poult. Sci.*, 2011, 4(2):145-148;
28. Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Salem, H. M., El-Tahan, A. M., Soliman, M. M., Youssef, G. B., Swelum, A. A. Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production. *Poultry Science*, 2022, 10(16): 96;
29. Alagawany, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Abd El-Hack, M. E., Barkat, R. A., Gabr, A. A., K. Dhama. Potential role of important nutraceuticals in poultry performance and health-A comprehensive review. *Research in Veterinary Science*, 2021, 13(7): 9-29;
30. Ali U., Naveed S., Qaisrani S.N., Mahmud A., Hayat Z., Abdullah M., Kikusato M. Characteristics of essential oils of Apiaceae family: their chemical compositions, in vitro properties and effects on broiler production. *The Journal of Poultry Science*, 2022, 59(1): 16-37;
31. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils—a review. *Food Chem Toxicol*, 2008, 46(5):446–475;
32. Basmacioglu H, Tokusoglu O, Ergul M. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA'S in broilers. *S Afr J Anim Sci.*, 2004 3(4):197–210;
33. Khan, R. U., Fatima, A., Naz, S., Ragni, M., Tarricone, S., & Tufarelli, V. . Perspective, opportunities, and challenges in using fennel (*Foeniculum vulgare*) in poultry health and production as an eco-friendly alternative to antibiotics: a review. *Antibiotics*, 2022, 11(2), 278;
34. Abd El-Hack et al. Nutritional, Healthical and Therapeutic Efficacy of Black Cumin (*Nigella sativa*) in Animals, Poultry and Humans *Int. J. Pharmacol*, 2016, 57(1):125-126;
35. Rahman, M. R. T., Fliss, I., Biron, E. Insights in the development and uses of alternatives to antibiotic growth promoters in poultry and swine production. *Antibiotics*, 2022, 11(6):766;