

УДК: 619:615.28

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.127

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФИТОБИОТИКОВ И ФИТОГЕНИКОВ

Бойко Т.В.* – д-р ветеринар. наук, доц., зав. каф. диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства (ORCID 0000-0002-0799-8921); **Огурной И.В.** – асс. каф. диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства (ORCID 0009-0005-9900-2579); **Огурная Ю.Е.** – асп. (ORCID 0009-0000-0486-3565)

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина».

*tv.boyko@omgau.org;

Ключевые слова: фитобиотики, фитогеники, лекарственные растения, *Salicornia*, солерос солончаковый, лох узколистный.

Key words: phytobiotics, phyto-genics, medicinal plants, *Salicornia*, *Salicornia perennans*, *Elaeagnus angustifolia*.

Поступила: 25.10.2024

Принята к публикации: 02.12.2024

Опубликована онлайн: 16.12.2024



РЕФЕРАТ

В статье представлен аналитический материал по изучению и применению растительного сырья в качестве источников для создания фитобиотиков и фитогеников для животноводства. В качестве источников литературы были приняты научные статьи на английском и русском языках с ключевыми словами «фитогеники», «фитобиотики», «лекарственные растения», «эфирно-масличные растения», «растения Омской области», размещенные в библиографических базах данных, в научных электронных библиотеках поисковых систем. Подробно изучены публикации ученых Омской области, на основании которых установлено, что в Омской области произрастает более 74 видов лекарственных растений, из которых 30 имеют декоративное, 27 медоносное, 17 лекарственное и кормовое значение. Проведенный анализ научных публикаций о потенциальных источниках БАВ растений, произрастающих на территории Омской области, показал, что перспективными растениями для создания фитогеников и фитобиотиков являются дикоросы: крапива двудомная, календула лекарственная, тысячелистник обыкновенный, солерос солончаковый и лох узколистный, биологически активные вещества которых обладают плеiotропным действием на организм, оказывая антибактериальный, противовоспалительный, кровоостанавливающий, иммуномодулирующий, спазмолитический, регенерирующий эффекты, а также повышающие секреторную активность желез желудка и кишечника. Представленный анализ химического состава образцов солероса, произрастающего на территории Омской области, свидетельствует о высокой питательной ценности растительного сырья

и необходимости изучения его влияния на функции организма животных. Проведенный сравнительный анализ макроэлементного состава галофита, показал, что в июньских образцах превалирует содержание магния, хлора и нитрат-аниона, а в образцах, отобранных в сентябре – превалирует содержание калия, натрия, кальция и фосфатов, что необходимо учитывать при заготовке растения.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Проблема чрезмерного применения антибиотиков в животноводстве с целью повышения продуктивности и сохранности разных видов животных привело к развитию резистентности многих видов микроорганизмов и, как следствие – снижению терапевтической эффективности противомикробных препаратов при инфекционных заболеваниях не только у животных, но и человека [1]. Запретительные меры, введенные на большинство кормовых антибиотиков в европейских странах и ряде других стран, а также ограничение их применения в России и странах Таможенного Союза, способствуют переходу на использование в животноводстве уже известных фитобиотиков и поиску новых источников их получения [2]. Сегодня *«переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству...»* является одним из приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации [3].

Фитобиотики (кормовые добавки растительного происхождения) – это натуральные кормовые добавки растительного происхождения, обладающие антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным и др. действием на организм. В зарубежной литературе фитобиотики определяются как соединения растительного происхождения, используемые в кормлении животных с целью повышения их продуктивности путем улучшения производственных показателей, кормовых свойств, а также улучшения качества пищевых продуктов животного происхождения [2]. Понятие «фитогенные кормовые добавки» или фитогеники было предложено экспертами австрийской исследовательской корпорации по их производству *Delacon*, вышедшей на нацио-

нальный рынок в 1980-х гг. – это «группа естественных стимуляторов роста, или не антибиотических стимуляторов роста, используемых в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, получаемые из трав, специй растений других категорий, таких как орегано, тимьян, чеснок, хрен, кайенский перец, перечная мята и пр. – весьма широкого спектра растительных материалов – большинство из которых имеют многовековую историю в питании человека, где они с древних времен использовались в качестве ароматизаторов, пищевых консервантов и лекарственных средств» [4]. Во многих источниках литературы фитобиотики и фитогеники используются как синонимы, однако, по механизму действия это две разные группы – фитобиотики – снижают активность условно-патогенной микрофлоры в кишечнике, фитогеники – улучшают процессы пищеварения через активизацию секреторно-моторной функции желудочно-кишечного-тракта. Стоит отметить, что многогранный спектр биологически активных веществ (БАВ) фитобиотиков, включающий: эфирные масла, терпеноиды, полифенолы, стероиды, сапонины, флавоноиды, каротиноиды, витамины, макро- и микроэлементы и др., обуславливают полифункциональность их действия на организм животных, что выражается в стимуляции моторики и секреции органов пищеварительного тракта и, как следствие, – повышении аппетита, потребления и усвоения питательных веществ корма, росте продуктивности и воспроизводительной функции; активации иммунной системы, устойчивости организма к инфекции; противомикробном, противовоспалительном, противовирусном, антипаразитарном, антиоксидантном, гепатопротективном действии – что, в совокупности, обеспечивает фитобиотический и фитогенный потен-

циал обеспечивающий высокую сохранность поголовья и рентабельность отрасли животноводства в целом [5, 6].

Сегодня очевидна ведущая роль фитобиотиков в составе кормовых добавок, которые с успехом применяются в свиноводстве, птицеводстве и молочном животноводстве. Использование их в рационе здоровых животных на постоянной основе позволяет профилировать многие заболевания, обусловленные нарушением обменных процессов в организме животных, что является основным отличием от ветеринарных препаратов, используемых только для лечения заболеваний [7].

Для производства фитобиотиков европейские страны преимущественно используют эфиромасличные и пряно-ароматические растения, содержащие флавоноиды и терпеноиды в качестве действующих веществ, а также лекарственные растения, синтезирующие сапонины и изохинолиновые алкалоиды [5, 6, 7].

Несмотря на доказанные полезные качества фитобиотики и фитоники имеют ряд недостатков, сдерживающие их широкое применение в животноводстве. Например, отсутствие прямого анаболического эффекта и слабая эффективность при технологическом стрессе в свиноводстве и птицеводстве, а также проблемы, связанные с оценкой их безопасности и стандартизацией по действующим веществам [8]. Тем не менее, примеры массового успешного внедрения в странах Европы и Азии новых и нетрадиционных растений из местной флоры, ввиду широкого спектра биологической активности данных видов, улучшающих вкусовые и органолептические свойства рационов кормления животных, стимулирующих пищеварение и оказывающих полифункциональный лечебно-профилактический и оздоровительный эффект, широко представлены в литературе [5, 6].

К сожалению, в России набор культур, используемых в качестве фитобиотиков и фитогеников крайне ограничен, несмотря на богатейший генофонд дикорастущей флоры. В связи с этим, поиск новых ви-

дов растений с уникальными свойствами профилактической, терапевтической, анаболической, антистрессовой и адаптогенной направленности, являющихся одновременно экономически более выгодными в сравнении с традиционными культурами, является важной задачей фармакологов [7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

В статье представлен аналитический материал по изучению и применению растительного сырья в качестве источников для создания фитобиотиков и фитогеников для животноводства. В качестве источников литературы были приняты научные статьи на английском и русском языках с ключевыми словами «фитогеники», «фитобиотики», «лекарственные растения», «эфиромасличные растения», «растения Омской области», опубликованные на сентябрь 2024 года и размещенные в библиографических базах данных, в научных электронных библиотеках поисковых систем: Web of Science (<http://www.webofscience.com>); Scopus (<https://www.scopus.com>); eLIBRARY.RU (<https://www.elibrary.ru>); Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>); ЦНСХБ (<http://www.cnschb.ru>), гугл-академии (<https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru>). Глубина научного поиска составила более 20 лет. Из списка исключены материалы, не имеющие доказательной базы. Подробно изучены публикации ученых Омской области.

РЕЗУЛЬТАТЫ/ RESULTS

В Омской области произрастает более 74 видов лекарственных растений, из которых 30 имеют декоративное, 27 медоносное, 17 лекарственное и кормовое значение [9]. Учеными Омского ГАУ на протяжении многих лет ведется успешная работа по изучению биологических особенностей, хозяйственных признаков и отдельных приемов технологии возделывания отдельных видов наиболее востребованного лекарственного сырья, прежде всего, календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) и тысячелистника

обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) [10]. Лекарственным сырьем календулы является цельные цветочные корзинки, содержащие эфирное масло, сапонины, гликозиды, каротиноиды, ксантофиллы, горечи, слизи, флавоноиды, ферменты и органические кислоты. Экспериментально доказано, что лекарственные препараты на основе календулы лекарственной обладают выраженным бактерицидным действием по отношению к стрептококкам, стафилококкам и патогенным грибам, оказывают противовоспалительный, ранозаживляющий, спазмолитический и желчегонный эффекты [11]. Биологически активный комплекс тысячелистника обыкновенного представлен фенольными соединениями, эфирным маслом, содержащим до сорока компонентов, полисахаридами, витаминами, микро-макроэлементами и др., основными эффектами которого являются противовоспалительный, кровоостанавливающий, иммуномодулирующий, спазмолитический и регенерирующий [12].

На основании известных фармакологических свойств лекарственных растений и применения их в акушерско-гинекологической практике учеными Омского ГАУ были разработаны два состава фитокомпозиций, включающих настойки тысячелистника, крапивы и чемерицы (состав 1), и настойки календулы, крапивы и чемерицы (состав 2) с добавлением пропиленгликоля в качестве вспомогательного вещества. Фитокомпозиции представляют собой растворы для парентерального применения от темно-зеленого до зелено-коричневого цвета, вязкой консистенции. Безопасность применения обеих составов фитокомпозиций была доказана в доклинических исследованиях на лабораторных животных [13]. Экспериментально подтверждены утеротонический, руминаторный, противовоспалительный, гемостатический и иммуностимулирующий эффекты фитокомпозиций, кроме того, введение их в организм коров способствовало кратковременному повышению глюкозы в крови – источнику энергии, дефицит которой наблюдается у

животных в ранний послеродовой период. Пилотные испытания обеих образцов фитокомпозиций подтвердили высокую их эффективность при лечении и в профилактике послеродового эндометрита, субинволюции матки, гипофункции и кистах яичников у коров. Данные фитокомпозиции могут быть использованы как средства неотложной помощи для отделения последа [3, 14].

Одним из малоизученных представителей флоры Омской области, является галофит – солерос солончаковый (*Salicornia perennans* WILLD.), произрастающий на засоленных почвах, прилегающих к обширным приозерным впадинам – Тюкалинской, Эбейтинской, Курумбельской, Камышловскому логу, к Омь-Иртышской, Саргатской, Алаботинской неогенным озерноаллювиальным равнинам. Несмотря на то, что солончаки характеризуются неблагоприятными свойствами для возделывания сельскохозяйственных культур, многие из них вовлечены в полевые и кормовые севообороты многих стран мира. В лесостепной зоне Омского Прииртышья солонцовые комплексы занимают почти треть сельскохозяйственных угодий (1,9 млн. га) и преимущественно используются как сенокосы и пастбища [15].

Анализируя научные публикации, посвященные изучению биологически активных веществ солероса, установлено, что семена растений рода *Salicornia*, обладают приятным ореховым вкусом и консистенцией, похожей на оливковое масло, богаты олеиновой, линолевой, пальмитиновой, линоленовой и стеариновой аминокислотами. В побегах установлено высокое содержание ионов магния, кальция, железа, калия, а также белка, полисахаридов и пищевых волокон. Фенольные соединения представлены флавоноидами и фенольными кислотами, биологическая активность которых проявляется антиоксидантными, диуретическими, гепатопротекторными и противовоспалительными свойствами. Содержание хлорогеновой, глутаминовой и аспарагиновой кислот, а также бетацианинов,

представляющих собой красный пигмент растения, обуславливают антиоксидантные свойства солероса. Глицинбетаин, пролин, сахара считаются осморегуляторами и могут выполнять протекторную функцию. В метанольном экстракте *Salicornia herbacea* выделены ситостерол, стигмастерол, флавоноловые гликозиды, обладающие гипохолистеринемическим действием [16].

Сегодня растения рода *Salicornia* находят применение только в народной медицине. Из листьев, стеблей и цветов солероса готовят отвары, которые используют в качестве желудочного, слабительного, мочегонного и противовоспалительного средства. Считают, что употребление солероса качественно улучшает пищеварение, а также тормозит рост опухолей. Северные народы России традиционно используют травянистые части растения для приготовления водочной настойки – эффективного противовоспалительного и болеутоляющего средства при артритах, ревматизме и подагре. При хроническом артрите настойки оказывают обезболивающее и согревающее действие и, в конечном итоге, улучшают подвижность суставов. Солерос в форме порошка используют не только в качестве биологически активной добавки, но и ингредиента мясных изделий. Так, включение порошка солероса в количестве 10 % в рецептуру сосисок повышало растворимость миофибриллярных белков, что обуславливало водоудерживающую способность, стабильность эмульсии, стойкость текстуры и вязкость. При органолептической оценке отмечено повышение мягкости и сочности изделий, что позволило авторам рекомендовать порошок солероса для улучшения показателей качества мясной продукции [16, 17].

При анализе химического состава солероса европейского (*Salicornia europaea*), произрастающего на территории Омской области и собранного в сентябре, массовая доля сырого протеина в сырье составляла $9,13 \pm 0,31\%$, массовая доля сырого жира – $8,15 \pm 0,78\%$, массовая доля сырой клетчатки – $9,1 \pm 1,3\%$, массо-

вая доля сырой золы – $31,6 \pm 1,2\%$. Сравнительный анализ макроэлементного состава галофита, показал, что в июньских образцах превалирует содержание магния, хлора и нитрат-аниона, а в образцах, отобранных в сентябре – превалирует содержание калия, натрия, кальция и фосфатов [18]. Источники литературы подтверждают перспективность использования солероса в качестве сырья для производства биологически активных добавок животным и человеку.

На территории Омской области, в том числе, в городской зоне произрастает редкий вид в Сибири невысоких деревьев с широкой раскидистой кроной и серебристыми листьями – лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.). Отличительной особенностью лоха являются: быстрый рост, высокая декоративность, устойчивость к техногенному загрязнению, солеустойчивость, фитонцидная активность и приятный медовый аромат цветов. В естественных условиях лох узколистный произрастает на юге европейской части России, в Сибири и на Алтае, в поймах рек, образуя обширные заросли, растет на солончаках и невысоких горах. Начинает плодоносить с 5-6 лет, доживает до 80-100 лет. Является медоносом, лекарственным, пищевым, техническим растением, а также используется в парфюмерной и пищевой промышленности. Состав БАВ растения многообразен и уникален. В цветках обнаружены витамины группы В, аскорбиновая кислота и терпеноиды – нерол, линалоол, гераниол, фарнезол, цитронеллол, которые используют для изготовления ликера и в парфюмерии. В листьях установлено высокое содержание конденсированных танинов (стриктинин, изостриктинин, казуаринин, гипофенин), карбоновых (кофейная, хлорогеновая, неохлорогеновая кислоты) и фенолкарбоновых кислот (галловая кислота аскорбиновой кислоты), витаминов А, К и Е. Плоды питательны и содержат сахара, белки, калийные и фосфорные соли. В листе и плоде отмечено содержание полипренолов – многоатомных спиртов, превращающихся в печени в долихолы, которые

участвуют в синтезе гликопротеинов – белковых молекул липидного слоя клеточных мембран, обеспечивающих трансмембранный транспорт веществ, а также полисахаридов (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза, ксилоза, рамноза), являющихся источником энергии для организма. Установлено, что количество общего сахара в плоде составляет около 60%, из которых более 50% – это редуцирующие сахара и около 4% представлены пектинами. В листе, плоде, коре и цветах обнаружено высокое содержание флавоноидов: рутин, кверцетин, изорамнетин, изорамнетин-3-О-β-галактопиранозид, элеагностол, кемпферол. В семенах и коре обнаружены β-карболины – алкалоиды, усиливающие высвобождение норадреналина, дофамина и серотонина в моноаминергических и/или ГАМК-ергических синапсах, высокие концентрации которых вызывают антидепрессивный эффект (нормализуют настроение), подобный имипрамину и амитриптилину. Количество β-карболинов в листе и плоде значительно меньше, однако, в этих частях растения установлено высокое содержание фитостеринов (β-ситостерин и стигмастерин) – веществ, понижающих уровень холестерина в организме за счет снижения его всасывания в кишечнике, а также обладающих онкопрофилактической и иммунологической активностью. Аминокислотный состав плодов представлен треонином, серином, глутамином, пролином, глицином, аланином, валином, метионином, изолейцином, лейцином, тирозином, фенилаланином, гистидином, лизином, аргинином, триптофаном, цистеином, аспаргином. В семенах обнаружены пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая жирные кислоты. В плоде и коре установлено высокое содержание дубильных веществ и каротиноидов (β-каротин). В коре обнаружены фенилпропаноиды (п-кумаровая кислота, коричная кислота, умбеллиферон) [19, 20, 21]. Экспериментальными исследованиями установлены гастропротекторный и кардиопротективный эффекты экстрактов плодов и листьев лоха; противовоспалитель-

ный и анальгезирующий эффекты сиропа из плодов растения; миорелаксантами эффект водных и этанольных экстрактов цветков и листьев лоха; выраженный регенеративный эффект масла из семян, включенного в состав экспериментальных образцов мягких лекарственных форм; антибактериальное действие экстракта листьев лоха в тестах с сенной палочкой; а также противоастматический, противокашлевой, отхаркивающий и антидепрессивный эффекты [22].

Еще одним ценным источником БАВ в Омской области является цианопрокариотическая водоросль *Limnospira/Arthrospira fusiformis* (Voronichin) Nowicka-Krawczyk, Mühlsteinová et Hauer, обнаруженная коллективом ученых Омского ГАУ во главе с профессором О.П. Баженовой в оз. Солёном, расположенном на юго-восточной окраине г. Омска, и вызывающая в летне-осенний период «цветение» воды. В исследованиях были определены запасы лимноспиры в озере, ее кормовая и биологическая ценность, изучены особенности существования вида в зимний период, дана токсикологическая оценка фитомассы лимноспиры и установлены возможности ее использования в качестве биодобавки при кормлении животных. На сегодняшний день артроспиру/спирулину культивируют в промышленных масштабах в России, а также завозят из-за рубежа. Анализ ассортимента препаратов артроспиры/спирулины, имеющихся в продаже, показал, что все они изготовлены из *Arthrospira platensis*. Данных о питательной ценности других видов артроспиры/спирулины пока крайне недостаточно [23].

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Проведенный анализ научных публикаций о потенциальных источниках БАВ растений, произрастающих на территории Омской области, как источников для создания новых фитобиотиков и фитогеников, показал, что перспективными растениями являются дикоросы: крапива двудомная, календула лекарственная, тысячелистник обыкновенный, солерос солончаковый и лох узколистный, а также циано-

прокариотическая водоросль *Limnospira/Arthrospira fusiformis* (Voronichin) Nowicka-Krawczyk, Mühlsteinová et Hauer.

POTENTIAL SOURCES OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN OMSK REGION FOR THE CREATION OF PHYTOBIOTICS AND PHYTOGENICS

Boyko T.V. * – doctor of veterinary sciences, associate professor, head of the department of diagnostics, internal non-communicable diseases, pharmacology, surgery and obstetrics (ORCID 0000-0002-0799-8921); **Ogurnoy I.V.** – assistant, department of diagnostics, internal non-communicable diseases, pharmacology, surgery and obstetrics (ORCID 0009-0005-9900-2579); **Ogurnaya Yu.E.** – postgraduate student (ORCID 0009-0000-0486-3565)

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

*tv.boyko@omgau.org;

ABSTRACT

The article presents analytical material on the study and application of plant materials as sources for the creation of phytobiotics and phytogenics for animal husbandry. Scientific articles in English and Russian with the keywords "phytogenics", "phytobiotics", "medicinal plants", "essential oil plants", "plants of the Omsk region" posted in bibliographic databases, in scientific electronic libraries of search engines were accepted as sources of literature. Publications of scientists of the Omsk region were studied in detail, on the basis of which it was established that more than 74 species of medicinal plants grow in the Omsk region, of which 30 have decorative, 27 honey, 17 medicinal and fodder values. The conducted analysis of scientific publications on potential sources of biologically active substances of plants growing in the Omsk region showed that the following wild plants are promising for the creation of phytogenics and phytobiotics: stinging nettle, calendula officinalis, yarrow, saltwort and oleaster angustifolia, the biologically active substances of which have a pleiotropic

effect on the body, providing antibacterial, anti-inflammatory, hemostatic, immunomodulatory, antispasmodic, regenerating effects, as well as increasing the secretory activity of the glands of the stomach and intestines. The presented analysis of the chemical composition of saltwort samples growing in the Omsk region indicates the high nutritional value of plant materials and the need to study its effect on the functions of the animal body. A comparative analysis of the macroelement composition of halophyte showed that in June samples the content of magnesium, chlorine and nitrate anion prevails, while in samples collected in September the content of potassium, sodium, calcium and phosphates prevails, which must be taken into account when harvesting the plant.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2011. 106 с. Режим доступа: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/144695/e94889R.pdf
2. Латышева Д. А., Ульрих Е. В. История и современное состояние производства фитобиотических кормовых добавок в мире // ББК 40 Н 347. – 2018. – С. 206.
3. Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями). Режим доступа : <https://base.garant.ru/71551998/> (дата обращения 17.02.2024).
4. Фитогенные кормовые добавки и возможности их применения // Эффективное животноводство. – 2019. – № 2(150). – С. 14-15.
5. Franz C., Baser K. H. C., Windisch W. Essential oils and aromatic plants in animal feeding – a European perspective. A review. Flavour and Fragrance Journal. 2010;25 (5);327-340. DOI: <https://doi.org/10.1002/ffj.1967>
6. Harrington D., Hall H., Wilde D., Wakeman W. Chapter 11 – Application of aromatic plants and their extracts in the diets of

laying hens. Feed Additives. Academic Press. 2020. pp. 187-203. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814700-9.00011-X>

7. Тимофеев Н.П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitobiotiki-v-mirovoy-praktike-vidy-rasteniy-i-deystvuyushchie-veschestva-effektivnost-i-ogranicheniya-perspektivy-obzor> (дата обращения: 06.02.2024).

8. Шевелуха В. С. Новые проблемы нетрадиционного растениеводства. Мат-лы VIII Всероссийского симпозиума по новым кормовым растениям. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1993. С. 188-190.

9. Природа России. Национальный портал. Омская область. – Электронный ресурс. – Точка доступа : http://www.priroda.ru/regions/earth/detail.php?SECTION_ID=&FO_ID=559&ID=6264

10. Тищенко, Н. Н. Влияние цинка и меди на урожайность тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) на лугово-черноземной почве в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н. Н. Тищенко // Омский научный вестник. – 2015. – № 1(138). – С. 123-127.

11. Шорин, Н. В. Продуктивность календулы лекарственной сорта Калъта в условиях Омской области / Н. В. Шорин, А. Н. Крикливая, А. Ю. Верховых // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья : материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 25 сентября 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 179-183.

12. Калинкина Г. И., Дембицкий А. Д., Березовская Т. П. Химический состав эфирных масел некоторых видов тысячелистника флоры Сибири // Химия растительного сырья. 2000. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-sostav-efirnyh-masel-nekotoryh-vidov-tysyachelistnika-flory-sibiri> (дата обра-

щения: 23.02.2024).

13. Разработка полифункциональных лекарственных препаратов для молочного животноводства как альтернатива антибиотикам и гормонам / Т. В. Бойко, В. С. Веретенникова, И. В. Огурной [и др.] // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии : Материалы VI Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 09–11 июня 2022 года / Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: Учреждение образования "Витебская орден "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2022. – С. 18-20.

14. Бойко, Т. В. Морфофункциональные изменения в органах репродукции самок на фоне применения фитопрепарата (экспериментальное исследование) / Т. В. Бойко, И. В. Огурной, М. В. Кошкарёв // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 133-142. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.133.

15. Гиндемит А.М. Свойства малонатриевых солонцов лесостепной зоны Омского Прииртышья / дисс. на соиск. канд.биол. наук. – 2012 г. – Электронный ресурс. – точка доступа: <https://www.dissercat.com/content/svoistva-malonatrievykh-solontsov-lesostepnoi-zony-omskogo-priirtyshya>

16. Бойко, Т. В. Перспективы применения солероса (*Salicornia*) в ветеринарной медицине / Т. В. Бойко, И. О. Нестеров // Импортнезависимость и продовольственная безопасность: глобальные вызовы и стратегические тренды развития АПК в условиях трансформации международных экономических отношений : Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 105-летию со дня основания ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 14 июня 2023 года / Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 637-641. – EDN OTNDRV.

17. Климова, Е. В. 1070. [Влияние добавки, содержащей гидраты солероса, кар-

боксиметилцеллюлозу, каррагинан, соевые изоляты и казеин натрия на физико-химические свойства, консистенцию и органолептические показатели низкожирных сосисок с пониженным содержанием соли. (Южная Корея)]. Lim Yun-Bin, Kim Hyun-Wook, Hwang Ko-Eun, Song Dong-Heon, Kim Yong-Jae, Ham Youn-Kyung, Jang Sung-Jin, Lee Choong-Hee, He Fu-Yi, Choi Yun-Sang, Kim Cheon-Jei Effects of Glasswort (*Salicornia herbacea* L.) Hydrates on Quality Characteristics of Reduced-salt, Reduced-fat Frankfurters // Korean Journal for Food Science of Animal Resources. - 2015.-Vol.35,N 6.-P. 783-792.-Англ.- Bibliogr.: p.791-792. Шифр *http://ocean.kisti.re.kr/IS_mvopo210L.do?method=list&poid=ksfsar&kojic=CSSPBQ / Е. В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2017. – № 4. – С. 1070.

18.Макроэлементный состав минеральных солей галофита Солерос озера Эбейты Омской области / Т. В. Бойко, Т. В. Постнова, С. П. Шалыгин, Л. В. Бельская // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2023. – № 4(35).

19.Киселева Т. И., Чиндяева Л. Н. Особенности биологии лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.) на северо-восточной границе ареала. Сибирский экологический журнал, 2 (2011). -С 293-299. Электронный ресурс. – Точка доступа : <https://www.sibran.ru/upload/iblock/9e0/9e05c10400f6476881f2d7f5bdad1ae4.pdf>

20.Сальникова Наталья Алексеевна, Цибизова Александра Александровна, Шур Юлия Владимировна Перспективы применения растений рода *Elaeagnus* в фармацевтической и пищевой промышленности // Бюллетень науки и практики. 2018. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-rasteniy-roda-elaeagnus-v-farmatsevticheskoy-i-pischevoy-promyshlennosti> (дата обращения: 02.03.2024).

21.Круглякова А.А., Раменская Г.В. Бета-ситостерин: свойства, подходы к количественному определению // Вестник Наци-

онального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/beta-sitosterin-svoystva-podhody-k-koличestvennomu-opredeleniyu> (дата обращения: 02.03.2024).

22.Гонохов, Е. С. Общая характеристика и перспективы применения лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.) в ветеринарии / Е. С. Гонохов, Т. В. Бойко // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2023. – № 4(35).

23.Экологическое состояние и биоресурсы озера Солёного Г. Омск / О. П. Баженова, О. А. Коновалова, В. В. Михайлов, Т. В. Бойко ; Под общей редакцией О. П. Баженовой. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – 107 с. – ISBN 978-5-907687-01-1.

REFERENCES

- 1.Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2011. 106 p. Available at: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/144695/e94889R.pdf (In Russ.)
- 2.Latysheva D. A., Ulrich E. V. History and current state of production of phytobiotic feed trends in the world // BBK 40 N 347. - 2018. - P. 206. (In Russ.)
- 3.Decree of the President of the Russian Federation of December 1, 2016 N 642 "On the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation" (with amendments and additions). Available at: <https://base.garant.ru/71551998/> (date of access 17.02.2024). (In Russ.)
- 4.Phytogenic feed additives and their application possibilities // Effective animal husbandry. - 2019. - No. 2 (150). - P. 14-15.. (In Russ.)
- 5.Franz C., Baser K. H. C., Windisch W. Essential oils and aromatic plants in animal feeding – a European perspective. A review. Flavour and Fragrance Journal. 2010;25 (5);327-340. DOI: <https://doi.org/10.1002/ffj.1967>
- 6.Harrington D., Hall H., Wilde D., Wake-

- man W. Chapter 11 – Application of aromatic plants and their extracts in the diets of laying hens. Feed Additives. Academic Press. 2020. pp. 187-203. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814700-9.00011-X>
7. Timofeev N.P. Phytobiotics in world practice: plant species and active substances, efficiency and prospects, prospects (review) // Agrarian science of the Euro-North-East. 2021. No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitobiotiki-v-mirovoy-praktike-vidy-rasteniy-i-deystviyushchie-veschestva-effektivnost-i-ogranicheniya-perspektivy-obzor> (date of access: 06.02.2024). (In Russ.)
8. Shevelukha V.S. New problems of non-traditional plant growing. Proceedings of the VIII All-Russian symposium on new forage plants. Syktyvkar: Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1993. Pp. 188-190. (In Russ.)
9. Nature of Russia. National portal. Omsk region. – Electronic resource. – Access point: http://www.priroda.ru/regions/earth/detail.php?SECTION_ID=&FO_ID=559&ID=6264 (In Russ.)
10. Tishchenko N.V. N. Analysis of zinc and copper on the yield of common yarrow (*Achillea millefolium* L.) on meadow-chernozem soil in the conditions of the southern forest-steppe of Siberia / N. N. Tishchenko // Omsk Scientific Bulletin. – 2015. – No. 1 (138). – P. 123-127. (In Russ.)
11. Shorin, N. V. Productivity of the medicinal calendula variety Kalta in the conditions of the Omsk region / N. V. Shorin, A. N. Kriklivaya, A. Yu. Verkhovnykh // Diversity and sustainable development of agrobiocenoses of the Omsk Irtysh region: materials of the National scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the botanical garden of the Omsk State Agrarian University, Omsk, September 25, 2017. - Omsk: P.A. Stolypin Omsk State Agrarian University, 2017. - P. 179-183. (In Russ.)
12. Kalinkina G. I., Dembitsky A. D., Berzovskaya T. P. Chemical composition of essential oils of some yarrow species of the Siberian flora // Chemistry of plant raw materials. 2000. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himichesky-sostav-efirnyh-masel-nekotoryh-vidov-tsyachelistnika-flory-sibiri> (date of access: 23.02.2024). (In Russ.)
13. Development of multifunctional drugs for dairy farming as an alternative to antibiotics and hormones / T. V. Boyko, V. S. Veretenikova, I. V. Ogurnoy [et al.] // Actual problems and innovations in modern veterinary pharmacology and toxicology: Proceedings of the VI International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists, Vitebsk, June 9-11, 2022 / Editorial board: N. I. Gavrichenko (editor-in-chief) [et al.]. – Vitebsk: Educational Institution "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", 2022. – P. 18-20. – EDN KHORMKK. (In Russ.)
14. Boyko, T. V. Morphofunctional changes in the reproductive organs of females against the background of the use of a herbal preparation (experimental study) / T. V. Boyko, I. V. Ogurnoy, M. V. Koshkarev // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2023. – No. 4. – P. 133-142. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.133. (In Russ.)
15. Gindemith A.M. Properties of low-sodium solonetz soils in the forest-steppe zone of the Omsk Irtysh region / diss. for soy. cand. biol. sciences. - 2012 - Electronic resource. - access point: <https://www.dissercat.com/content/svoistva-malonatrievykh-solontsov-lesostepnoi-zony-omskogo-priirtyshya> (In Russ.)
16. Boyko TV Prospects for the use of glasswort (*Salicornia*) in veterinary medicine / TV Boyko, IO Nesterov // Import independence and food security: global challenges and strategic trends in the development of the agro-industrial complex in the context of the transformation of international economic relations: Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 105th anniversary of the foundation of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University, Omsk, June 14, 2023 / Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. - Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2023.

- P. 637-641. - EDN OTNDRV. (In Russ.)
17. Klimova, E. V. 1070. [Effect of additive containing glasswort hydrates, carboxymethyl cellulose, carrageenan, soy isolates and sodium casein on physicochemical properties, consistency and organoleptic indices of low-fat sausages with reduced salt content. (South Korea)]. Lim Yun-Bin, Kim Hyun-Wook, Hwang Ko-Eun, Song Dong-Heon, Kim Yong-Jae, Ham Youn-Kyung, Jang Sung-Jin, Lee Choong-Hee, He Fu-Yi, Choi Yun-Sang, Kim Cheon-Jei Effects of Glasswort (*Salicornia herbacea* L.) Hydrates on Quality Characteristics of Reduced-salt, Reduced-fat Frankfurters // Korean Journal for Food Science of Animal Resources. -2015.- Vol.35, N 6.-P. 783-792.-English-Bibliogr.: p.791-792. Code *http://ocean.kisti.re.kr/IS_mvpopo210L.do?method=list&poid=ksfsar&kojic=CSSPBQ / E. V. Klimova // Environmental safety in the agro-industrial complex. Abstract journal. - 2017. - No. 4. - P. 1070.
18. Macroelement composition of mineral salts of the halophyte *Salicornia* of Lake Ebeity, Omsk region / T. V. Boyko, T. V. Postnova, S. P. Shalygin, L. V. Belskaya // Electronic scientific and methodological journal of Omsk State Agrarian University. - 2023. - No. 4 (35). (In Russ.)
19. Kiseleva T. I., Chindyaeva L. N. Features of the biology of the narrow-leaved oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) on the north-eastern border of the range. Siberian Ecological Journal, 2 (2011). -P 293-299. Electronic resource. - Access point: <https://www.sibran.ru/upload/iblock/9e0/9e05c10400f6476881f2d7f5bdad1ae4.pdf> (In Russ.)
20. Salnikova Natalya Alekseevna, Tsibizova Alexandra Aleksandrovna, Shur Yulia Vladimirovna Prospects for the use of plants of the genus *Elaeagnus* in the pharmaceutical and food industries // Bulletin of Science and Practice. 2018. No. 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-rasteniy-roda-elaegagnus-v-farmatsevticheskoy-i-pischevoy-promyshlennosti> (date of access: 02.03.2024). (In Russ.)
21. Kruglyakova A.A., Ramenskaya G.V. Beta-sitosterol: properties, approaches to quantitative determination // Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov. 2016. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/beta-sitosterin-svoystva-podhody-k-kolichestvennomu-opredeleniyu> (date of access: 02.03.2024). (In Russ.)
22. Gonokhov, E. S. General characteristics and prospects for the use of narrow-leaved oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) in veterinary medicine / E. S. Gonokhov, T. V. Boyko // Electronic scientific and methodological journal of Omsk State Agrarian University. - 2023. - No. 4 (35). (In Russ.)
23. Ecological state and bioresources of Lake Solenoye, Omsk / O. P. Bazhenova, O. A. Konovalova, V. V. Mikhailov, T. V. Boyko; Under the general editorship of O. P. Bazhenova. - Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2023. - 107 p. - ISBN 978-5-907687-01-1.. (In Russ.)