

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

## **МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИИ – 2020**

Материалы Международной научно-практической конференции  
молодых ученых

г. Горки, 14–16 мая 2020 г.

В двух частях

Часть 1

Горки  
БГСХА  
2021

УДК 378:001.895(063)

ББК 72.4я43

М75

Редакционная коллегия:

В. В. Великанов (гл. редактор), Ю. Л. Тибец (зам. гл. редактора),  
В. М. Лукашевич (отв. секретарь)

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ю. Л. Тибец,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. И. Желязко,  
кандидат экономических наук, доцент В. Г. Ракутин,  
кандидат сельскохозяйственных наук А. П. Дуктов

М75

**Молодежь и инновации – 2020** : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. В 2 ч. Ч. 1 / редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 208 с.  
ISBN 978-985-882-086-2.

Представлены материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Изложены результаты исследований молодых ученых Беларуси, Российской Федерации, Украины, Казахстана, Узбекистана по актуальным проблемам сельскохозяйственного производства.

Для научных работников, преподавателей, студентов и специалистов сельскохозяйственного профиля.

Подготовленные научные материалы печатаются с компьютерных оригиналов. За точность и достоверность представленных материалов ответственность несут авторы статей.

УДК 378:001.895(063)

ББК 72.4я43

ISBN 978-985-882-086-2 (ч. 1)

ISBN 978-985-882-085-5

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2021

## **Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА. ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

УДК 631.52

### **ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ КАБАЧКА В УЗБЕКИСТАНЕ**

Ш. Р. АРИПОВА, мл. науч. сотрудник

Научно-исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля,  
п/о Кок-сарай, Ташкентский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан

С. И. ДУСМУРАТОВА, д-р с.-х. наук, профессор  
Ташкентский государственный аграрный университет,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

В Узбекистане возделывается большое разнообразие видов овоще-бахчевых культур, в том числе и малораспространенных. В Государственный реестр сельскохозяйственных культур занесено 184 сорта овощей отечественной селекции. Овощи, выращенные в Узбекистане, отличаются высокими вкусовыми качествами и накапливают большое количество сахаров, органических веществ, витаминов, минеральных солей, благодаря обилию тепла и света.

Продукты овощеводства приобретают все большее значение в питании населения и потому развитию этой отрасли в республике в настоящее время уделяется большое внимание. Задача состоит в получении высоких урожаев экологически безопасной овощной продукции широкого ассортимента видового и сортового состава. В расширении ассортимента овощей и получении витаминной продукции большой интерес представляет культура кабачка, которая в последние годы получает распространение в нашей стране и выращивается отдельными фермерами как в открытом, так и защищенном грунте.

В Узбекистане наряду с отраслями, определяющими главное направление и специализацию ее сельскохозяйственного производства, уделяется внимание дальнейшему развитию овощеводства и бахчеводства. Среди бахчевых определенное место с точки зрения хозяйственного значения занимают тыквенные культуры. Так, в республике тыквенных культур ежегодно высевают на площади 60156 га.

Среди растений семейства тыквенных (Cucurbitaceae) особое место занимают кабачки, благодаря их диетической, лечебно-профилактической ценности. Кроме того, они являются сырьем для консервной

промышленности (соки, пюре, икра и др.), в том числе и для детского питания. Кабачок является наиболее скороспелым представителем семейства Cucurbitaceae. В фазе биологической спелости плоды способны к длительному хранению, удовлетворяя потребности населения в витаминах как в летний, так и в осенне-зимний период [1].

Родиной тыкв является Южная и Центральная Америка. Как предполагают ученые, кабачки завезены в Россию в начале XIX в. из Турции и Греции. Культура широко распространена от субтропиков до северных границ земледелия [3].

Большая ценность кабачков заключается в том, что они, как скороспелая культура, пополняют недостаток организма в растительной пище, богатой витаминами и минеральными веществами, в весенне-летний период. В пищу используют плоды только молодые, когда они имеют нежную и плотную без пустот мякоть с недоразвитыми семенами в возрасте 5–12 сут [2].

Молодые завязи, имеющие небольшое количество нежной клетчатки, легко усваиваются организмом человека, используются в диетическом и лечебном питании [1, 7].

Зеленец кабачка содержит 88 % и более воды. Поэтому калорийность его низкая – 27 ккал или 113 кДж на 100 г. В этих овощах содержится 2–3,1 % сахаров, 1,7–2,0 % пектинов, 0,5–0,6 % азотистых веществ, 0,5–0,3 % жира, 0,1 % органических кислот, 0,4 % золы. Они богаты многими витаминами и минеральными солями. Являются ценными источниками калия, меди, железа и кальция. Также в кабачках содержится 10–40 мг витамина С, каротина в них очень мало [8].

Химический состав кабачков (в % на сырое вещество): вода 88–95, сухое вещество 5–12, сумма сахаров 2–6, из которых сахароза составляет 10–12 %, клетчатка 0,5–0,7, сырой белок 0,5–1,1. Жиры в кабачках содержится 0,3 г, органических кислот 0,1 и золы 4 г на 100 г съедобной части. Витамины (мг на 100 г сырой массы): В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> – по 0,03, В<sub>6</sub> – 0,11, В<sub>с</sub> (фолиевая кислота) – 14, РР – 0,06, С – 10–18, каротин 0,5–0,7. Зольные элементы 0,4 %, в том числе (в мг на 100 г сырого веса), натрий – 2, калий – 238, кальций – 15, магний – 9, фосфор – 12, железо – 0,4, энергетическая ценность – 27 ккал [4].

Кабачки имеют лечебное значение как диетический продукт. Они легко усваиваются организмом, и их употребление полезно для активизации пищеварения, при атеросклерозе, ожирении. Особенно полезно их употребление для пожилых людей, так как кабачки способствуют устранению избыточного накопления холестерина в организме [6].

В Государственный реестр в 2019 г. включены 3 сорта и 13 гибридов. Но широко используемым в настоящее время является сорт кабачка Греческие 110, который был выведен в 1950 г. селекционером М. Н. Кулаковой (1947–1981). Этот сорт является среднеспелым (45–55 дн.). Растения плетистые, листья крупные, пятиугольные, сильновыемчатые, темно-зеленые, черешки длинные. Плоды цилиндрические, с гладкой поверхностью и слабой ребристостью у плодоножки, в фазе биологической спелости длина плода достигает 26–30 см, толщина – 9–12 см, индекс составляет 2,4–2,8. Урожайность составляет 15–17 т/га. Сорт отличается высокими кулинарными и засолочными качествами. Он пользуется спросом у овощеводов.

В 2015 г. выведены сорта кабачка Унумдор и Гайрат. Оригинаторами сортов являются Научно-исследовательский институт растениеводства и АЦИРО.

Унумдор – среднеспелый сорт, период от массовых всходов до созревания плодов составляет 57 дн. Урожайность – 12,6 т/га. Плод удлиненно-цилиндрический, бело-зеленый. Масса плода – 470 г. Мякоть белая, нежная. Пригоден для переработки [5].

Гайрат – среднеспелый сорт, период от массовых всходов до созревания плодов составляет 60 дн. Урожайность – 12,5 т/га. Плод удлиненно-цилиндрический, темно-зеленый с черно-зелеными полосами. Масса плода – 450 г. Пригоден для переработки [5].

С учетом меняющихся климатических условий необходимы сорта, адаптированные к региону их возделывания, наиболее полно реализующие свой потенциал в конкретных природно-климатических условиях.

Вместе с тем для размножения наиболее ценных сортов в конкретных природно-климатических условиях необходимы исследования по разработке научно-обоснованных рекомендаций по семеноводству, гибридизации и селекции, выявлению приемов повышения урожайности растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотских, А. С. Арбуз. Дыня. Тыква / А. С. Болотских // Все об огороде. – Киев: Урожай, 2000. – С. 292–322.
2. Варивода, Е. А. Селекция на адаптивность и создание нового генофонда в современном овощеводстве / Е. А. Варивода, О. П. Варивода, Н. Г. Байбакова // VI Квасниковские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Московская область, Раменский район, д. Верея, 8 августа 2013 г. / Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всероссийский науч.-исслед. ин-т овощеводства; под ред. акад. С. С. Литвинова. – Москва: Изд-во ООО «Полиграф-Бизнес», 2013. – С. 96.

3. Гуцалюк, Т. Г. Дыня. Значение и использование культуры, сорта / Т. Г. Гуцалюк, Т. Е. Айтбаев // Научное обеспечение бахчеводства Казахстана: история, современное состояние и перспективы развития. – Алматы, 2012. – С. 209–217.
4. Овощи – это пища и лекарство / В. И. Зуев [и др.]. – Ташкент: Навруз, 2016. – С. 98–99.
5. Каталог районированных и перспективных сортов овощных культур в Центральной Азии и Кавказе. – SACVEG, 2015. – 25 с.
6. Овощи как продукт функционального питания: монография / П. Ф. Кононков [и др.]; под науч. ред. М. С. Бунина. – Москва: ООО «Столичная типография», 2008. – С. 28–30.
7. Кулакова, М. Н. Возделывание кабачков, патиссонов и тыква в Узбекистане / М. Н. Кулакова. – Ташкент: Фан, 1981. – С. 40–42.
8. Лебедева, А. Т. Тыква. Кабачок. Патиссон / А. Т. Лебедева. – Москва: АСТ: Астрель, 2005. – С. 49.

УДК 633.2/.3 «550.3»:631.527.5:631.82

## **ДИНАМИКА БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРАВСТОЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ С УЧАСТИЕМ ФЕСТУЛОЛИУМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

И. М. БАРЫГИНА, ассистент  
Б. В. ШЕЛЮТО, д-р с.-х. наук, профессор  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

Важным направлением в производстве кормов является создание кормовой базы в питании животных, сбалансированной не только по протеину, но и водорастворимым углеводам (сахарам). В последние годы в сельскохозяйственном производстве находят распространение многолетние злаковые травы, такие как фестулолиум. Овсяно-райграсовый гибрид сочетает в себе хорошую зимостойкость овсяницы луговой и повышенное содержание сахаров, присущее райграсу многоукосному [4]. Искусственно созданный межродовой гибрид фестулолиум является лучшей кормовой культурой, обладающей высокой энергетической и протеиновой питательностью, которую можно использовать на зеленый корм при создании культурных сенокосов и пастбищ [3].

Разработке систем удобрений многолетних трав всегда уделялось значительное внимание исследователей, но новые экономические реалии требуют новых подходов и решений к рассматриваемой проблеме. Важность поисков путей повышения урожайности и устойчивости многолетних злаковых травостоев с участием новых кормовых культур

несомненна, так как позволяет повысить эффективность кормопроизводства, улучшить баланс органического вещества почвы и предотвратить деградацию агроэкосистем [2].

Целью исследований является изучение действия минеральных удобрений на продуктивность многолетних злаковых трав на основе фестулолиума [1].

Для решения поставленной задачи весной 2014 г. на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, был заложен полевой опыт по изучению продуктивности фестулолиума (овсяно-райграсового гибрида) по следующей схеме.

Фактор А. Состав травосмесей:

- 1) фестулолиум (6 млн/га);
- 2) фестулолиум (6 млн/га) + ежа сборная (6 млн/га);
- 3) фестулолиум (6 млн/га) + тимофеевка луговая (6 млн/га).

Фактор Б. Уровни минерального питания:

- 1) P<sub>60</sub>K<sub>110</sub> (фон) – без азотного удобрения;
- 2) фон + N<sub>90</sub>: по 30 кг/га под каждый укос;
- 3) фон + N<sub>180</sub>: по 60 кг/га под каждый укос.

Одним из основных показателей качества корма является ботанический состав травостоя. Согласно полученным данным в результате внесения азотного удобрения произошли изменения в ботаническом составе травостоев, а именно: уменьшилась доля разнотравья и увеличилась доля сеяных злаковых трав (таблица).

**Ботанический состав сенокосных травостоев  
в среднем за три укоса, % (2015–2017 гг.)**

Виды трав и травостоев	Фон азотного питания	Основная культура	Злаковые не сеянные	Разнотравье
<b>2015 г.</b>				
Фестулолиум	P <sub>60</sub> K <sub>110</sub> (фон)	93,9	1,0	5,1
Фестулолиум + ежа сборная		41,5/52,9	1,7	3,9
Фестулолиум + тимофеевка луговая		52,2/40,9	1,7	5,2
Фестулолиум	Фон + N <sub>90</sub>	93,1	1,7	5,2
Фестулолиум + ежа сборная		42,2/52,7	0,9	4,2
Фестулолиум + тимофеевка луговая		44,2/48,8	1,1	5,0
Фестулолиум	Фон + N <sub>180</sub>	95,4	0,8	3,8
Фестулолиум + ежа сборная		43,4/52,1	0,9	3,6
Фестулолиум + тимофеевка луговая		46,2/49,2	0,4	4,2

1	2	3	4	5
<b>2016 г.</b>				
Фестулолиум	Р <sub>60</sub> К <sub>110</sub> (фон)	93,4	1,7	4,9
Фестулолиум + ежа сборная		37,7/59,1	0,9	3,2
Фестулолиум + тимopheевка луговая		52,8/41,0	1,4	4,8
Фестулолиум	Фон + N <sub>90</sub>	96,7	0,9	2,4
Фестулолиум + ежа сборная		41,7/55,1	0,8	2,4
Фестулолиум + тимopheевка луговая		49,5/46,2	1,4	2,9
Фестулолиум	Фон + N <sub>180</sub>	97,3	1,0	1,7
Фестулолиум + ежа сборная		43,2/53,2	0,7	2,9
Фестулолиум + тимopheевка луговая		52,2/45,3	0,4	2,1
<b>2017 г.</b>				
Фестулолиум	Р <sub>60</sub> К <sub>110</sub> (фон)	96,2	0,2	3,6
Фестулолиум + ежа сборная		36,4/60,3	0,7	2,6
Фестулолиум + тимopheевка луговая		53,4/40,8	0,9	4,9
Фестулолиум	Фон + N <sub>90</sub>	97,5	1,0	1,6
Фестулолиум + ежа сборная		41,6/55,7	0,8	1,9
Фестулолиум + тимopheевка луговая		50,7/46,1	1,1	2,1
Фестулолиум	Фон + N <sub>180</sub>	97,8	0,6	1,5
Фестулолиум + ежа сборная		43,3/53,9	0,6	2,2
Фестулолиум + тимopheевка луговая		52,7/44,6	0,4	2,3

Так, на фоне с внесением повышенных доз азотных удобрений (Фон + N<sub>180</sub>) содержание фестулолиума составило от 95,4 % (2015 г.) до 97,8 % (2017 г.), тогда как в варианте без применения азотного удобрения на долю фестулолиума приходилось от 93,4 % (2016 г.) до 96,2 % (2017 г.). Это говорит о том, что при внесении азотного удобрения участие сеяных видов становится больше, а процент разнотравья снижается. Следовательно, чем меньше доля разнотравья, тем лучше качество корма.

Следует отметить, что наблюдалась тенденция снижения сорной растительности по годам пользования травостоем и в зависимости от дозы внесения азотного удобрения. Так, в 1-й год пользования травостой характеризовался высоким содержанием разнотравья, особенно в контрольном варианте (в варианте без применения азотного удобрения). На сорную растительность приходилось до 5,2 % (чистый посев фестулолиума, неудобренный азотом). Тогда как к 2017 г. этот же ва-

риант опыта, но с применением повышенных доз азотного удобрения показал снижение доли несеяных видов трав до 1,5 %.

Таким образом, в результате исследований по изучению действия минеральных удобрений на изменение ботанического состава фестулолиума в чистом виде и в составе злаковых травосмесей было установлено, что применение повышенных доз азотного питания в среднем за три года способствовало снижению удельного веса разнотравья с 3,6 до 1,5 %, тогда как количество сеяных растений увеличивалось.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барыгина, И. М. Использование фестулолиума в чистом виде и в составе бинарных травосмесей в зависимости от уровня минерального питания / И. М. Барыгина, Б. В. Шелото // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию заслуженного агронома БССР, почетного профессора БГСХА А. М. Богомолова, Горки, 20–21 дек. 2019 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки, 2020. – С. 47–50.
2. Кенжев, А. Х. Сравнительная оценка различных систем удобрения бобовых и бобово-злаковых многолетних травостоев: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.12 / А. Х. Кенжев; Великолук. гос. с.-х. акад. – Великие Луки, 2002. – 168 с.
3. Приемы выращивания фестулолиума на семена в лесостепи Центрального Черноземья / В. Н. Образцов [и др.] // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 3. – С. 57–64.
4. Влияние бобового компонента на продуктивность смешанных посевов многолетних трав с участием фестулолиума / Т. В. Шайкова [и др.] // Владимирский земледелец. – 2018. – № 4. – С. 30–33.

УДК 631.53.01.633.3:631.5

### **СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОННИКА БЕЛОГО ОДНОЛЕТНЕГО В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ**

В. О. БЕЛОВ, аспирант  
А. С. ДРОБИТ, канд. с.-х. наук  
Институт орошаемого земледелия НААН,  
с. Надднепрянское, г. Херсон, Украина

Одним из главных источников получения необходимых кормов для животноводческой отрасли являются кормовые травы, которые по продолжительности вегетации и своим биологическим особенностям подразделяются на многолетние и однолетние, а они, в свою очередь, – на бобовые и злаковые. Бобовые травы положительно влияют на структуру почвы, обогащают его биологическим азотом, что является экономически выгодным благодаря уменьшению применения минераль-

ных удобрений; также они составляют протеиновую основу кормовой базы для животноводства. Ценной бобовой кормовой культурой, которая формирует высокие урожаи зеленой массы, считается донник (также известный как сладкий клевер). Его используют для кормления животных, а также для производства травяной муки, силоса, кормовых добавок и сена. В 1 кг зеленой массы донника содержится 0,18 корм. ед., в то время как в люцерне – 0,14, клевере – 0,16 [1, 2].

Донник белый однолетний – высокопродуктивное кормовое белковое растение, которое обладает комплексом ценных хозяйственных и эколого-биологических особенностей. Данный вид является одним из лучших сидератов с функциями азотфиксации, что идеально вписывается в современные короткоротационные севообороты степного края. Формируя мощную корневую систему, он способствует обогащению почвы питательными веществами, особенно азотом, повышает урожайность культур, которые выращиваются после него. Донник обладает комплексом ценных хозяйственных и эколого-биологических особенностей. Поэтому интродукция этого растения способствует не только экологизации, биологизации растениеводства и внедрению экологически безопасных прогрессивных технологий выращивания, а и эффективному производству высококачественных энергонасыщенных кормов. Основой увеличения уровня урожайности донника является применение рациональных технологий производства семян, включающих использование ресурсо- и энергосберегающих методов создания семенных травостоев, оптимизацию агротехнических приемов выращивания культуры [3].

Основная обработка почвы способствует созданию оптимальных условий для развития корневой системы растений донника, что значительно влияет на формирование семенной продуктивности. Это отражается на структуре верхнего слоя почвы, количестве и развитии сорняков на начальных этапах вегетации культуры [4, 5].

Уборка является важным этапом в агротехнике донника белого однолетнего, так как растения цветут практически на протяжении всего периода вегетации. Запоздывание или, наоборот, ранняя уборка могут спровоцировать потерю урожая до 50–80 %. Десикация и прямое комбайнирование семенных посевов имеют большее преимущество, чем раздельная уборка, при которой в случае неблагоприятных погодных условий теряется много семян. Использование десикантов перед уборкой способствует уменьшению потерь при уборке урожая прямым комбайнированием [6–8].

В связи с этим исследования, направленные на изучение зависимости семенной продуктивности культуры от основной обработки почвы и различных способов уборки (десикация и двухфазная), представляют значительный научный интерес и являются актуальными.

Цель исследований – установить влияние обработки почвы и различных способов уборки на формирование урожайности и посевных качеств семян донника белого однолетнего в условиях юга Украины.

Полевой двухфакторный опыт закладывали в условиях Института орошаемого земледелия НААН, расположенного в южной степной зоне Украины. Фактор А – основная обработка почвы: дискование (12–14 см); вспашка (25–27 см); фактор В – способ уборки: скашивание на свал (двухфазный), десикация (прямой). Опыт закладывали методом расщепленных делянок, размещение вариантов – рендомизированное [9].

Почва – темно-каштановая среднесуглинистая слабосолонцеватая. Агротехника выращивания культуры была общепринятой для зоны проведения исследований. Предшественником был ячмень озимый.

Установлено, что на процессы формирования семенной продуктивности донника белого однолетнего влияют основная обработка почвы и способы уборки. В среднем за период проведения исследований максимальный показатель урожайности (0,89 т/га) обеспечили вспашка (25–27 см) и применение десикации (прямой способ уборки).

По фактору А (основная обработка почвы) наибольшую урожайность семян (0,80 т/га) растения культуры сформировали при использовании вспашки. По фактору В данный показатель максимальным был при использовании десикации (0,77 т/га).

Дисперсионным анализом установлено влияние изучаемых на урожайность семян культуры. Фактор А (основная обработка почвы) оказал максимальное влияние на формирование семенной продуктивности донника белого однолетнего, доля его влияния составила 54,7%; доля влияния фактора В (способ уборки) – 36,5%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко, Г. П. Квітко, М. К. Царенко [та ін.] / за ред. В. Ф. Петриченко, М. К. Царенко. – Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2008. – 240 с.
2. Бабич, А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм / А. О. Бабич. – Київ: Урожай, 1993. – 15 с.
3. Химия и биохимия бобовых культур / пер. с англ. К. С. Спектрова, под ред. М. Н. Запрометова. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 335 с.

4. Влашук, А. М. Буркун білий однорічний – перспективна кормова культура / А. М. Влашук, М. М. Прищепо, О. П. Конашук [та інш.] // *Агроном.* – 2015. – № 3(49). – С. 216–218.
5. Примак, І. Д. Інтенсифікація кормовиробництва / І. Д. Примак. – Київ: Урожай, 1992. – 280 с.
6. Канівець, В. І. Життя ґрунту: монографія / В. І. Канівець. – Київ: Аграрна наука, 2001. – 131 с.
7. Ворд, Р. С. Азот как биогенный элемент / Р. С. Ворд // *Зерно.* – 2006. – № 11. – С. 15–22.
8. Лихочвор, В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор. – Київ: ЦНІ, 2004. – 402 с.
9. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р. А. Вожегова [та інш.]; за ред. Р. А. Вожегової. – Херсон: Гринь Д. С., 2014. – 268 с.

УДК 633.2.031;635.65;633.81

## **ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОДНОЛЕТНИЕ ЦЕНОЗЫ НА ОСНОВЕ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО**

Н. В. ГАНДЫЛЕВА, ст. науч. сотрудник

В. А. ЛЕСЬКО, зав. лабораторией

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция НАН Беларуси»,  
аг. Довск, Гомельская область, Республика Беларусь

Возделывание кормовых смесей на основе райграса однолетнего в смеси с бобовыми и крестоцветными культурами позволяет увеличить продуктивность пашни, обеспечить поступление зеленого корма на протяжении всего вегетационного периода и дает возможность продлить сроки заготовки высококачественных кормов. Возделывание таких ценозов позволяет уменьшить дефицит растительного белка в кормах и восполнить потребность животных в сахаре [1].

С целью улучшения обеспеченности кормов протеином является эффективным включение в состав смесей ранних однолетних яровых трав таких культур, как вика, горох, яровой рапс и др.

Среди кормовых культур значимую роль в кормопроизводстве должны играть посевы рапса, как ярового, так и озимой формы при весеннем севе. Высокую урожайность зеленой массы обеспечивают совместно с райграсом однолетним посевы высокоценных в кормовом отношении культур – рапса и вики. Обе культуры относятся к культурам длинного дня и при соблюдении технологии возделывания обеспечивают урожайность зеленой массы более 400,0 ц/га [2].

Многоукосные фитоценозы, включающие три компонента: злаковые, бобовые и крестоцветные культуры, позволяют получить эффект за счет сочетания в одном посеве положительных качеств каждой

культуры: повышение устойчивости к полеганию и болезням, увеличение выхода кормового растительного белка и обменной энергии с единицы площади, а также повышение эффективности гектара пашни за счет экономии минерального азота.

Обладая высокой обеспеченностью углеводами, райграс является хорошим компонентом к зернобобовым культурам. Посев райграса однолетнего с бобово-овсяной смесью способствует росту продуктивности ценоза по сравнению с одновидовым посевом [3].

Целью исследований является изучение высокопродуктивных однолетних ценозов на пашне для получения высококачественного корма с повышенным содержанием белка.

Исследования проводились на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстилаемой песком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями:  $pH_{(KCL)}$  – 5,47;  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Кирсанову) – соответственно 376 и 308 мг/кг; гумус (по Тюрину) – 1,8 %. Предшественник – озимые зерновые.

Основная оценка корма должна проводиться по его питательности. С этой целью нами был проведен биохимический анализ зеленой массы.

Бобовые травы, высеваемые совместно со злаковыми компонентами, изменяют их химический состав. По сравнению с одновидовым посевом в смешанных увеличивается содержание протеина на 1,0–1,4 %, жира на 1,0–1,3 % и золы на 1,1–1,4 %, также снижается содержание клетчатки в среднем на 1,0 % (табл. 1).

Таблица 1. Биохимический состав однолетних трав в составе травосмесей, %

Вариант	Сырая зола	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка
1. Райграс однолетний (контроль)	8,3	13,23	2,15	26,1
2. Овес + вика яровая + озимый рапс + райграс однолетний	9,0	18,19	2,76	25,6
3. Овес + горох кормовой + озимый рапс + райграс однолетний	8,6	18,34	2,86	25,8
4. Овес + озимый рапс + райграс однолетний	8,9	15,81	2,46	25,8
5. Озимый рапс + райграс однолетний	11,3	13,68	2,10	25,2
6. Овес + яровой рапс + райграс однолетний	8,8	18,11	2,58	25,3

Одним из важнейших качеств кормов является содержание в них обменной энергии и кормовых единиц.

Наибольшее преимущество имеют трех- и четырехкомпонентные смеси, в состав которых входит райграс однолетний. Они выделяются наибольшим сбором переваримого протеина (6,4–7,3 ц/га), кормовых единиц (43,0–51,0 ц/га) и обменной энергии (10,30–10,39 МДж/кг) (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность и питательность зеленой массы травосмесей за три укоса

Вариант	Укос	Сбор сухого вещества, ц/га	Сбор с 1 га, ц		Содержание в 1 кг сухого вещества		Обменная энергия, МДж/кг
			кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина, г	
1. Райграс однолетний 100,0 % (контроль)	1	68,0	33,0	6,0	0,62	91,4	9,85
	2						
	3						
2. Овес + вика яровая + озимый рапс + райграс однолетний	1	107,0	51,0	7,3	0,84	110,5	10,30
	2						
	3						
3. Овес + горох кормовой + озимый рапс + райграс однолетний	1	99,0	48,0	7,1	0,81	112,0	10,39
	2						
	3						
4. Овес + озимый рапс + райграс однолетний	1	90,0	43,0	6,4	0,86	106,9	10,36
	2						
	3						
5. Озимый рапс + райграс однолетний	1	82,0	39,0	5,8	0,74	95,3	10,28
	2						
	3						
6. Овес + яровой рапс + райграс однолетний	1	67,0	32,0	5,5	0,63	100,7	10,27
	2						
	3						
НСР <sub>05</sub>		1,3	0,9	0,24			

Таким образом, исследования показали, что корма всех вариантов отвечают зоотехническим нормам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Секрет экономики скотоводства – в кормах / Л. В. Кукреш // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 40–42.
2. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов: практ. руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: УО ВГАВМ. – 2009. – 251 с.
3. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 36 с.

УДК 631.811.98:631.559:633.112.1«321»

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ**

В. П. ДУКТОВ, канд. с.-х. наук  
А. Л. НОВИК, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

Существенным фактором дальнейшего повышения урожайности сельскохозяйственных культур, по мнению ряда ученых, является применение регуляторов роста растений. По словам Л. А. Христовой [1], «...недалек тот день, когда росторегуляторы будут изучены настолько, что их можно будет причислить к золотому фонду агрохимических приемов, устойчиво повышающих урожай, и рекомендовать для применения в огромных районах земного шара».

Целью исследований является оценка степени влияния регуляторов роста растений на продуктивность посевов яровой твердой пшеницы.

Научные исследования проводились в 2015–2018 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Предшествующая культура – редька масличная. Посев осуществлялся в оптимальные сроки (24.04.2015, 04.05.2016, 12.04.2017, 02.05.2018) сеялкой Неге-80 с нормой высева 5,7 млн. всхожих семян на 1 га. Размер делянки опыта – 10 м<sup>2</sup>, повторность каждого варианта – 4-кратная. Для посева использовались районированные в Беларуси сорта различного морфотипа: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый). Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующий: N<sub>70</sub> + 32P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>, протравливание, двукратное внесение фунгицидов против листовых и колосовых болезней. Схема опыта включала 7 вариантов:

- 1) контроль (без обработки);
- 2) Оксигумат (протравливание семян, 0,5 л/т);

3) Оксигумат (протравливание семян, 0,5 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 1 л/га);

4) Оксигумат (протравливание семян, 0,5 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 1 л/га; опрыскивание посевов в фазе флаг-листа, 1 л/га);

5) Экосил (протравливание семян, 0,1 л/т);

6) Экосил (протравливание семян, 0,1 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 0,06 л/га);

7) Экосил (протравливание семян, 0,1 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 0,06 л/га; опрыскивание посевов в фазе колошения, 0,06 л/га).

Установлено, что регуляторы роста растений оказывают влияние на густоту продуктивного стеблестоя пшеницы. Количество продуктивных стеблей в контрольном варианте в среднем за годы исследований к уборке составило 532,2 шт/м<sup>2</sup>. Использование в посевах различных схем обработок регуляторами роста увеличивало данный показатель на 22,8, 27,1 и 33,6 шт/м<sup>2</sup> в среднем за годы исследований при протравливании, одно- и двукратном внесении препаратов соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Количество продуктивных стеблей к уборке в зависимости от применяемых регуляторов роста растений, шт/м<sup>2</sup>

Вариант	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.		Среднее за 2015–2018 гг.	
	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И
Вариант 1	437	508	638	645	508	481	486	554	517,3	547,0
Среднее за год по варианту 1	472,5		641,5		494,5		520		532,2	
Вариант 2	466	545	652	686	513	503	509	547	535,0	570,3
Вариант 3	460	540	634	689	525	518	495	572	528,5	579,8
Вариант 4	468	566	653	701	532	520	509	609	540,5	599,0
Вариант 5	468	540	619	648	554	536	495	596	534,0	580,0
Вариант 6	476	528	649	660	566	543	485	608	544,0	584,8
Вариант 7	470	533	630	653	562	545	503	598	541,3	582,3
Среднее по вариантам 2–7	468,0	542,0	639,5	672,8	542,0	527,5	499,3	588,3	537,2	582,7
Среднее за год по вариантам 2–7	505,0		656,2		534,8		543,8		559,9	

Примечание: Р – сорт Розалия, И – сорт Ириде.

Так, на сорте Ириде применение стимулятора роста Оксигумат обеспечило увеличение продуктивных стеблей на 23,3–52,0 шт/м<sup>2</sup> или

на 4,3–9,5 % по сравнению с контролем в зависимости от способа и кратности применения. В вариантах, где применялся Экосил, число продуктивных стеблей превысило контроль на 6,0–6,9 %. Анализ густоты продуктивного стеблестоя яровой твердой пшеницы сорта Розалия показал, что применение регуляторов роста Оксигумат и Экосил перед посевом и при дополнительном опрыскивании в фазах флаг-листа и колошения способствует росту продуктивного стеблестоя на 3,2–4,6 %.

Там же, где семена обрабатывались перед посевом и проводилось опрыскивание посевов в фазе кущения, стеблестой увеличился лишь на 2,2 % по сравнению с контролем в среднем за годы исследований. При двойной обработке посевов яровой твердой пшеницы препаратом Экосил (обработка семян перед посевом и опрыскивание в фазе кущения) наблюдается наибольшее увеличение продуктивного стеблестоя по сравнению с предпосевной и обработкой в фазе колошения. Так, с двойной обработкой в фазе кущения продуктивный стеблестой увеличился на 5,2 %.

Изучение влияния регуляторов роста растений на урожайность яровой твердой пшеницы показало, что урожайность сорта Розалия достоверно превосходит сорт Ириде по двум годам из четырех на 0,347 т/га в среднем за годы исследований (табл. 2).

Обработка семян яровой твердой пшеницы регулятором роста Оксигумат обеспечила достоверную прибавку урожая в 0,165 т/га по двум годам из четырех в среднем на обоих сортах по сравнению с контролем. Внесение этого же регулятора роста в фазе кущения позволило получить 0,211 т/га дополнительного урожая по сравнению с вариантом 2 (по трем годам из четырех). Дополнительное внесение препарата Оксигумат в фазе флаг-листа не обеспечило достоверную прибавку урожая.

Применение регулятора роста Экосил при обработке семян и посевов в период вегетации в фазе кущения сортов яровой твердой пшеницы обеспечило достоверную прибавку урожая в 0,302 т/га (по сравнению с контролем) и 0,174 т/га (по сравнению с вариантом 5) по трем годам из четырех. Дополнительное внесение регулятора роста Экосил в фазе колошения не обеспечило достоверную прибавку урожая.

Таблица 2. Влияние применения регуляторов роста растений на сортовую продуктивность посевов яровой твердой пшеницы, т/га

Вариант	2015 г.			2016 г.			2017 г.			2018 г.			Среднее за 2015–2018 гг.	
	Розалия	Ириде	Среднее по фактору А	Розалия	Ириде	Среднее по фактору А	Розалия	Ириде	Среднее по фактору А	Розалия	Ириде	Среднее по фактору А	Розалия	Ириде
Вариант 1	3,746	3,818	3,782	5,004	4,832	4,918	5,380	4,947	5,164	2,816	2,010	2,413	4,237	3,902
Вариант 2	4,080	4,168	4,124	5,215	5,384	5,300	5,339	4,882	5,111	2,784	2,020	2,402	4,355	4,114
Вариант 3	4,315	4,396	4,356	5,237	5,408	5,323	5,774	5,335	5,555	3,016	2,077	2,547	4,586	4,304
Вариант 4	4,298	4,478	4,388	5,580	5,330	5,455	5,740	5,440	5,590	3,276	2,072	2,674	4,724	4,330
Вариант 5	4,125	4,208	4,167	5,185	5,342	5,264	5,817	5,251	5,534	2,980	2,064	2,522	4,527	4,216
Вариант 6	4,395	4,412	4,404	5,306	5,296	5,301	6,173	5,487	5,830	3,163	2,129	2,646	4,759	4,331
Вариант 7	4,434	4,491	4,463	5,368	5,336	5,352	6,250	5,570	5,910	3,294	2,205	2,750	4,837	4,401
Среднее по фактору В	4,199	4,282	–	5,271	5,275	–	5,782	5,273	–	3,047	2,082	–	4,575	4,228
<i>Среднее по 2 сортам по варианту 1</i>	3,782			4,918			5,164			2,413			4,069	
<i>Среднее по 2 сортам по вариантам 2–7</i>	4,317			5,332			5,588			2,590			4,457	
НСР <sub>05</sub> фактор А (препарат)	0,1983			0,1810			0,1752			0,1230			–	
НСР <sub>05</sub> фактор В (сорт)	$F_{\phi} < F_T$			$F_{\phi} < F_T$			0,0937			0,0657				
НСР <sub>05</sub> для частных	0,0756			0,0690			0,0668			0,0469				
НСР <sub>05</sub> для АВ средних	$F_{\phi} < F_T$			$F_{\phi} < F_T$			$F_{\phi} < F_T$			0,0465				

Таким образом, существенное влияние на формирование продуктивного стеблестоя яровой твердой пшеницы сорта Ириде оказывает применение регуляторов роста Оксигумат и Экосил во всех вариантах опыта. В меньшей степени регуляторы роста влияют на данный показатель в посевах сорта Розалия. Обработка семян яровой твердой пшеницы и внесение регуляторов роста в фазе кущения на обоих сортах в совокупности обеспечивают достоверную прибавку урожая от 0,376 т/га (Оксигумат) до 0,476 т/га (Экосил). Взаимодействие сорта и препарата в условиях 2015–2017 гг. не оказало достоверного влияния на урожайность, однако сорт Розалия достоверно превосходил сорт Ириде в среднем во всех вариантах опыта в 2018 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Христева, Л. А. Применение гумата натрия в качестве стимулятора роста / Л. А. Христева, В. А. Реутов // Гуминовые удобрения: теория и практика их применения: сб. ст. – Днепропетровск: Кн. изд-во, 1973. – Т. 4. – С. 308–310.

УДК 633.31/.37:633.2

### **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВосМЕСЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БОРОФОСКИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Н. И. КОЗЛОВСКАЯ, С. С. СЕДОВА, аспиранты  
ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»,  
с. Кокино, Выгоничский район, Брянская область, Российская Федерация

Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав – это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [1, 2, 3].

Это также способствует значительной экономии минерального азота в силу азотофиксирующей способности бобовых растений. И вместе с тем это ставит перед сельскохозяйственной отраслью задачу разработки сбалансированных подходов к применению минеральных удобрений на таких травостоях.

Цель исследований – изучить применение борофоски как комплексного фосфорно-калийно-борного удобрения и мелиоранта с целью продления функционального долголетия многолетних бобово-мятликовых агроценозов. Так как этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона [4].

В 2017 г. в агроклиматических условиях опытного поля учебного хозяйства «Брянский ГАУ» на участке кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ» был заложен полевой двухфакторный опыт по изучению эффективности применения комплексного гранулированного фосфорно-калийно-борного удобрения «Борофоска гранулированная», производимого на основе фосфоритной муки ЗАО «АИП-Фосфаты» г. Брянск. Борофоска представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение и содержит в доступной форме: 11 % фосфора, 14 % калия, 20–25 % кальция, 2 % магния, 1,5 % бора, а также другие микроэлементы.

Борофоску вносили один раз ранней весной перед началом отрастания трав в следующих дозах из расчета 500 кг/га, 750 кг/га, 1000 кг/га и 1250 кг/га. Ежегодно, в том числе и на контроле, проводилась подкормка аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N<sub>30</sub>).

В опытах использовались травосмеси: люцерна изменчивая и фестулолиум, люцерна изменчивая и тимофеевка луговая, люцерна изменчивая и ежа сборная. Соотношение компонентов травосмеси составляло 45:55. Изучаемые травосмеси были высажены в 2016 г. В качестве покровной культуры использовался овес посевной, который высевался нормой 50 кг/га. Делянки формировали общей площадью 30 м<sup>2</sup> с четырехкратной повторностью, варианты размещали систематически.

В 2017 г. (первый год пользования) сформировался достаточный урожай надземной массы для одного укоса (табл.1).

Уже в первый год применения аммиачной селитры на фоне действия комплексного гранулированного фосфорно-калийно-борного удобрения урожайность изучаемых травосмесей увеличилась в среднем на 86 %.

Значительнее всего повысилась урожайность травосмеси люцерны изменчивой и ежи сборной. Менее всего была прибавка на делянках, засеянных люцерной и фестулолиумом.

В схожих пропорциях наблюдалось увеличение сбора сухого вещества.

В целом применение борофоски в комплексе с аммиачной селитрой значительно повысило урожайность люцерно-мятликовых травосмесей первого года жизни и составила от 24 до 26 т/га зеленой массы. На контроле, благодаря проведению весной азотной подкормки, урожайность составила приблизительно от 12 до 14 т/га.

Таблица 1. Урожайность люцерно-мятликовых травосмесей 1-го года жизни, т/га зеленой массы (за один укос), 2017 г.

Фактор В (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)				
	Без боро- фоски + N <sub>30</sub>	Борофоска 500 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 750 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 1000 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 1250 кг/га + N <sub>30</sub>
Люцерна изменчивая	13,80	18,81	23,00	26,61	25,82
Люцерна изменчивая + фестулолиум	15,50	19,41	20,93	23,00	24,60
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	12,70	14,61	16,93	23,01	24,11
Люцерна изменчивая + ежа сборная	12,51	14,33	14,95	20,40	25,41
НСР <sub>05</sub> для фактора А (фон минеральных удобрений) – 1,39					
НСР <sub>05</sub> для фактора В (травосмесь) – 1,44					
НСР <sub>05</sub> для частных различий – 1,89					
Точность опыта, % – 1,59					

Зимой 2018 г. не отмечалось существенных отклонений от температурной нормы, и перезимовка растений прошла хорошо. Весной, согласно схеме опыта, была внесена аммиачная селитра из расчета 89 кг/га (фон N<sub>30</sub>).

В июне в фазе цветения люцерны и во второй половине августа, по двухукосной схеме был проведен учет урожайности надземной массы (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность люцерно-мятликовых травосмесей 2-го года жизни, т/га зеленой массы (в сумме за два укоса), 2018 г.

Фактор В (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)				
	Без боро- фоски + N <sub>30</sub>	Борофоска 500 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 750 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 1000 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 1250 кг/га + N <sub>30</sub>
Люцерна изменчивая	25,03	31,83	37,20	43,93	43,90
Люцерна изменчивая + фестулолиум	23,03	27,56	34,17	36,93	38,96
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	22,70	30,10	35,66	44,46	45,70
Люцерна изменчивая + ежа сборная	19,46	24,96	31,60	35,50	39,93
НСР <sub>05</sub> для фактора А (фон минеральных удобрений) – 1,26					
НСР <sub>05</sub> для фактора В (травосмесь) – 1,29					
НСР <sub>05</sub> для частных различий – 1,58					
Точность опыта, % – 1,64					

Второй год применения борофоски в комплексе с аммиачной селитрой на делянках, засеянных люцерно-мятликовыми травосмесями, показал значительный рост урожайности и составил 38,9–45,7 т/га с выходом сухого вещества 9,65–11,32 т/га.

При этом наблюдался значительный рост продуктивности растений по сравнению с контролем, на котором вносилась только аммиачная селитра, и составил от 132 % до 176,1 %.

На третий год применения (в 2019 г.) было проведено ранневесеннее боронование с внесением азотной подкормки. Были произведены учеты перезимовки растений.

Практика показывает, что наибольшей продуктивности люцерно-мятликовые травосмеси достигают на второй – третий годы жизни. Сочетание данного фактора с комплексным применением борофоски и аммиачной селитры дало значительный положительный эффект на формирование надземной массы изучаемых травосмесей. Эта закономерность отразилась в результатах учета урожайности надземной массы (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность люцерно-мятликовых травосмесей 3-го года жизни, т/га зеленой массы (в сумме за два укоса), 2019 г.

Фактор В (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)				
	Без борофоски + N <sub>30</sub>	Борофоска 500 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 750 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 1000 кг/га + N <sub>30</sub>	Борофоска 1250 кг/га + N <sub>30</sub>
Люцерна	28,73	36,66	42,66	50,33	49,03
Люцерна изменчивая + фестулолиум	19,26	30,16	35,43	38,66	46,20
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	22,63	27,13	33,26	41,10	45,93
Люцерна изменчивая + ежа сборная	16,63	26,01	28,28	33,96	45,32
НСР <sub>05</sub> для фактора А (фон минеральных удобрений) – 1,3					
НСР <sub>05</sub> для фактора В (травосмесь) – 1,33					
НСР <sub>05</sub> для частных различий – 1,67					
Точность опыта, % – 1,64					

В третий год применения борофоски урожайность люцерно-мятликовых травосмесей составила 45,32–50,33 т/га с выходом сухого вещества 11,23–12,47 т/га, что свидетельствует о несомненной эффективности использования аммиачной селитры с последствием борофоски.

Таким образом, в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного фосфорно-калийного удобрения и мелиоранта борофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятликовой травосмеси среднесрочного пользования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко, В. В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области / В. В. Дьяченко, О. В. Дьяченко // Вестн. сел. развития и соц. политики. – 2018. – № 1 (17). – С. 30–32.
2. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С. А. Бельченко [и др.] // Вестн. Брянской гос. с.-х. акад. – 2015. – № 5 (51). – С. 8–14.
3. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / В. В. Дьяченко [и др.] // Вестн. Брянской гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 23–29.
4. Применение борофоски – эффективный агроприем повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В. В. Дьяченко [и др.] // Вестн. Брянской гос. с.-х. акад. – 2015. – № 5 (51). – С. 14–20.

УДК 637.024

### **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ ВИХРЕВОГО ЭМУЛЬГИРОВАНИЯ**

А. В. КУЗЬМИН, аспирант  
Е. А. ФИАЛКОВА, д-р техн. наук  
В. И. БАРОНОВ, канд. техн. наук  
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»,  
с. Молочное, Вологодская область, Российская Федерация

Использование эмульгирования с возможностью создания полного ассортимента комбинированных продуктов на основе компонентов природного происхождения нашло широкое применение в пищевой промышленности при изготовлении майонеза, маргарина, кремов, десертов, соусов, напитков, соков и детского питания. При этом особое внимание уделяется разработке и обоснованию принципиально новых эффективных энерго- и ресурсосберегающих технологий [1, 2].

Цель исследований – обосновать направления развития и совершенствования техники вихревого эмульгирования.

Существует большое количество эмульсоров, отличающихся конструктивным оформлением: миксеры, центробежные, ультразвуковые, роторные и др. [3]. Но каждый из них не способен обеспечить получение качественной эмульсии со средним размером дисперсной фазы менее 2 мкм при однократном воздействии на обрабатываемую многокомпонентную смесь. Мы предлагаем использовать эффект вихревого движения жидкости в замкнутом объеме конической камеры, сужающейся к выходному патрубку. Для усиления эффекта дробления дисперсной фазы необходимо создать максимально возможный перепад давлений между входным и выходным патрубками с целью получения наибольшей скорости потока на входе в вихревую камеру. Применение плунжерных насосов высокого давления нецелесообразно в данной технологии по причинам высокой стоимости оборудования и высокого удельного расхода энергии на проведение эмульгирования. С практической точки зрения предпочтительно использовать насосы по низкой стоимости, с малым расходом электрической энергии на выпуск 1 т продукта, простые по конструкции и обслуживанию. Этим критериям в полной мере отвечают центробежные насосы. Они позволяют произвести предварительное смешивание всех компонентов в воде за счет сильного механического воздействия лопастей рабочего колеса и создать давление порядка 0,2–0,3 МПа, что вполне достаточно для создания скоростей во входном сопле порядка 200–250 м/с при плотности продукта близкой к плотности воды.

Важным параметром в процессе эмульгирования является температура подаваемых компонентов, которая определяется технологией производства продукта. Опытным путем установлено, что для исключения агломерирования жировой фазы минимально допустимая температура компонентов не должна быть ниже 20 °С. С повышением температуры снижается средний размер жировых капель. Верхняя граница температуры ограничена свойствами продукта и возможностями оборудования.

Многократное прохождение смеси через вихревую камеру также положительно влияет на качество получаемой эмульсии благодаря снижению среднего размера жировых капель. Этот процесс можно осуществить двумя способами. Для осуществления процесса первым способом необходимо подавать смесь из ванны в эмульсор и обратно в эту же ванну в течение длительного времени. Применяя второй способ, можно провести многократное эмульгирование за один проход смеси компонентов. Для этого вихревые трубы устанавливаются последова-

тельно друг за другом перпендикулярно таким образом, что выходной патрубок первой трубы является входным патрубком для второй трубы. Недостатком этого способа является необходимость использования насосов с давлением от 0,5 МПа и более. Необходимо создать перепад давлений жидкости в каждой вихревой трубе не менее 0,2 МПа, поэтому среди многоступенчатых устройств оптимальным является двухступенчатая вихревая труба. Наличие второй ступени позволяет снизить средний размер дисперсной фазы на 10–20 %, однако стоимость вихревого устройства увеличивается в два раза.

Вихревые трубы позволяют получать мелкодисперсные эмульсии со средним размером жировой фазы не более 2,5 мкм. Такой результат возможен только при точном изготовлении вихревых труб и соблюдении ряда требований: подача смеси по касательной на внутреннюю стенку корпуса, соответствие диаметра входного сопла расчетному значению и низкая шероховатость внутренней поверхности вихревой камеры. Наличие этих требований приводит к существенному увеличению стоимости изготовления вихревых устройств.

Таким образом, использование вихревых устройств позволяет получить качественную пищевую эмульсию с жидкими растительными жирами при минимальном расходе электрической энергии на проведение эмульгирования. Однако вихревое эмульгирование не освобождает от применения стабилизаторов в технологическом процессе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сафонова, Е. А. Исследование процесса эмульгирования в пищевой промышленности / Е. А. Сафонова, Е. С. Лымарь // Явления переноса в процессах и аппаратах химических и пищевых производств: сб. тр.: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 16–17 нояб., 2016 г. – Воронежский гос. ун-т инженерных технологий. – Воронеж, 2016. – С. 73–76.
2. Паньковский, Г. А. Моделирование новых видов низкожирных комбинированных масел [из молочно-растительного сырья] / Г. А. Паньковский // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2001. – № 2. – С. 766.
3. Баронов, В. И. Разработка и исследование вихревых устройств для гомогенизации и эмульгирования пищевых продуктов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / В. И. Баронов. – Вологда: ВГМА, 2009. – 173 с.

УДК 631.86:631.874:631.528:631.153.3:631.445.24

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ТРАВСТОЕВ ПУТЕМ ПОДСЕВА РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО В ДЕРНИНУ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

В. А. ЛЕСЬКО, зав. лабораторией  
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция НАН Беларуси»,  
аг. Довск, Гомельская область, Республика Беларусь

Основной задачей в сельском хозяйстве Республики Беларусь на ближайшие годы является увеличение объемов производства и реализации животноводческой продукции, повышение продуктивности всех видов скота за счет создания прочной кормовой базы, наращивания объемов производства и заготовок высококачественных кормов [1]. Интенсивные технологии заготовки кормов с использованием тяжелой техники приводит к значительному изреживанию травостоев. Часто наблюдается неравномерное изреживание. Все это приводит к снижению урожайности и качества заготавливаемого корма вследствие возрастания засоренности посевов [2].

В последние годы райграсс однолетний начал все более широко возделываться в хозяйствах Беларуси. Характерной особенностью райграсса является способность быстро отрастать и давать высокий урожай зеленой массы, благодаря чему его относят к числу основных культур зеленого конвейера. Он хорошо выносит затенение, поэтому может широко использоваться для подсева в однолетние травы и другие смеси. При правильном подборе и соотношении компонентов он не угнетает покровную культуру и хорошо заполняет изреженные места. Это позволяет при наступлении благоприятных условий быстро наращивать вегетативную массу, которая отличается нежностью и хорошей поедаемостью, с содержанием 3,6 % протеина в зеленой массе и 17,0 % в сене [3].

Целью исследований является изучение влияния подсева райграсса однолетнего на кормовую продуктивность травосмесей, так как за годы исследований произошло выпадение в травосмесях наиболее ценных многолетних бобовых и злаковых трав, и они стали менее продуктивными.

Опыт был заложен на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой песком. Пахотный горизонт перед закладкой характеризо-

вался следующими агрохимическими показателями: рН (в KCL) – 6,0; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O (по Кирсанову) – соответственно 327 и 229 мг/кг почвы, гумус (по Тюрину) – 2,37%.

Уплотнение травосмесей райграсом однолетним провели дисковой сеялкой ранней весной поперек рядков основного посева с нормой высева 15 кг/га всхожих семян согласно схеме опыта. Перед посевом травосмеси были тщательно проборонованы. В подкормку весной внесены минеральные удобрения из расчета 60 кг/га фосфора и 90 кг д. в/га калия во все варианты опыта. Учет урожая зеленой массы травосмесей 1–3 укосов проводили в конце фазы бутонизации бобовых и колошения злаковых трав.

Погодные условия в период проведения опыта характеризовались повышенным выпадением осадков на протяжении всей вегетации. Температурный режим был близким к уровню средней многолетней нормы, влагообеспеченность была хорошей. Это создавало благоприятные условия для роста и развития трав. Содержание райграса однолетнего в общей массе урожая травосмесей в первый год исследования было на уровне 18,0–28,0 %, во второй год увеличилось до 27,0–31,0 %. Содержание бобового компонента в урожае снизилось и в среднем составило: с донником – до 2,0–6,0%, лядвенцем рогатым – 7,0–13,0 %. В травосмесях отмечалось снижение развития сорных растений на 10,0–15,0 % (таблица).

**Продуктивность злаковых и бобово-злаковых травосмесей с участием райграса однолетнего, среднее за 2008–2009 гг.**

Вариант	Урожайность зеленой массы, ц/га	Урожайность АСВ, ц/га	Отклонение от контроля, +/-	Сбор кормовых единиц, ц/га	Окупаемость затрат, руб.
Овсяница луговая 12 кг/га + тимофеевка луговая 8 кг/га Фон – контроль	370,5	79,8	–	51,0	1,56
Фон + райграс однолетний 15 кг/га	436,5	96,6	+16,8	66,2	1,64
Фон + донник белый 6 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	469,0	104,0	+24,2	70,4	1,63
Фон + донник белый 8 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	482,5	108,7	+28,9	78,7	1,8
Фон + донник белый 10 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	489,5	108,8	+29,0	79,9	1,8

1	2	3	4	5	6
Донник белый 15 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	448,5	99,4	+19,6	73,0	1,68
Фон + лядвенец рогатый 6 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	454,5	102,6	+22,8	77,1	1,75
Фон + лядвенец рогатый 8 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	476,5	107,2	+27,4	80,2	1,81
Фон + лядвенец рогатый 10 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	489,0	111,9	+32,1	84,8	1,91
Лядвенец рогатый 15 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га	455,0	99,8	+20,0	77,2	1,77
НСР	15,0	3,0	–	–	–

Наибольшая прибавка урожайности абсолютно сухого вещества получена в варианте фон + лядвенец рогатый 8 кг/га + райграс однолетний 15 кг/га – 32,1 ц/га, тогда как в злаковой травосмеси она составила 16,8 ц/га.

В среднем за два года исследований травостой с участием лядвенца рогатого и райграса однолетнего был более продуктивным (77,1–84,8 ц корм. ед/га) и обеспечил в 1,1–1,2 раза более высокую окупаемость затрат, чем злаковый. В целом подсев райграса однолетнего в старовозрастные травостои способствует увеличению продуктивности кормового поля на 15,0 ц корм. ед/га, позволяет снизить засоренность посевов на 15,0 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина, Ю. В. Энергосберегающая технология создания сенокосов и пастбищ / Ю. В. Алехина, К. К. Курилович // Международный аграрный журнал. – 2000. – № 9. – С. 19–22.
2. Агладзе, Г. А. Влияние соотношения бобовых и злаковых многолетних трав на продуктивность сеяного сенокоса / Г. А. Агладзе, Д. Ж. Чабукиани // Кормопроизводство. – 2005. – № 2. – С. 9–13.
3. Ригер, А. Н. Райграс вестервольдский как уплотняющая культура в посевах бобовых трав / А. Н. Ригер, Л. Г. Горковенко // Кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 14–17.

УДК 633.521:632.4

## **ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ПАТОГЕННОГО КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

С. В. ЛЮБИМОВ, С. Р. ЧУЙКО, науч. сотрудники  
РУП «Институт льна»,  
аг. Устье, Оршанский район, Витебская область, Республика Беларусь

Проблема изменения климата, значимость которой определяется региональными особенностями, вносит все большие коррективы в сельскохозяйственное производство, а неблагоприятные погодные условия в критически важные периоды вегетации оказывают существенное влияние на формирование урожая. За последние 2 года в южной агроклиматической зоне возделывания (Брестская, Гомельская области) посевы льна в сильной степени страдают от засухи, а это 8–12 % посевных площадей. Из шести областей Беларуси основная посевная площадь льна-долгунца сосредоточена в Витебской области, где ежегодно высевается 27 30 % от общей площади льна. На долю Минской и Могилевской областей приходится в среднем 16–20 % площадей. Брестская и Гомельская области имеют самый низкий процент посевной площади льна-долгунца – 8–12 % по причине не очень подходящих почвенно-климатических условий (частые засухи, супесчаные почвы).

Стратегия современной защиты растений должна базироваться на интегральных системах стабилизации фитосанитарного состояния агроэкосистемы, начиная со здорового семени. Поэтому необходимо изучить развитие и распространенность фитопатогенного комплекса возбудителей болезней льна в различных агроэкосистемах.

В последние годы в республике Беларусь произошло значительное изменение фитосанитарной ситуации в посевах льна относительно возбудителей болезней. Полностью исчезли ржавчина льна и фузариоз по ржавчине. Проблема пораженности льна аскохитозом, фомозом стала мало актуальной. Однако от развития кальциевого (карбонатного) хлороза ежегодно списываются сотни и тысячи гектаров льна-долгунца.

Здоровые семена – основа высокого урожая. В семенах заложены генетическая программа развития растения, его биологические требования к агроэкологическим ресурсам в период прорастания и форми-

рования всходов. С семенами передаются около 60 % фитопатогенов грибной и бактериальной природы, создавая критические условия для прорастания семян и развития их всходов, замедляя развитие проростков и вызывая изреживание посевов [1, 2].

В 2019 г. был проведен мониторинг посевов льна-долгунца и отбор семян для определения комплекса возбудителей болезней в девяти льносеющих хозяйствах различных агроклиматических зон Республики Беларусь. Климатические условия вегетации льна были *оптимальными* (ГТК 1,31-1,49) в льносеющих хозяйствах ОАО «Дубровенский льнозавод», ОАО «Горки-лен», ОАО «Хотимский льнозавод»; *слабо засушливыми* (ГТК 1,06-1,14) в ОАО «Кореличи-лен», ОАО «Верхнедвинский льнозавод»; *засушливыми* (ГТК 0,97-1,0) в филиале «Уваровичский льнозавод», ОАО «Пружанский льнозавод», филиале «Кормянский льнозавод»; *переувлажненными* (ГТК 1,61) в ОАО «Слущкий льнозавод», что свидетельствует об условности агроклиматических зон.

В почвенно-климатических условиях 2019 г. комплекс патогенов в посевах льна-долгунца представлен возбудителями болезней мучнистой росы (*Erysiphe cichoracearum* DC. *f. lini* Jacz.), антракноза (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley), септориоза (*Septoria linicola* (Speg.) Gar.), полиспороза (*Polyspora lini* Laff.), фузариоза (*Fusarium oxysporum* v. *orthoceras f. lini* (Boll.) Vilai). Было выявлено слабое развитие фузариозного увядания (0,5–2,0 %) и антракноза (6–11 %). Интенсивность развития септориоза варьировала в основном от слабой (5–13 %) до умеренной (16–34 %) степени. Развитие инфекции полиспороза (до 1 %) и мучнистой росы (до 1,8 %) отмечалось малой частотой встречаемости.

Общая зараженность семян льна-долгунца по льносеющим хозяйствам варьировала в пределах 7,6–17,0 % и в сильной степени зависела от погодных условий периода вегетации (рис. 1). Зависимость зараженности семян от суммы атмосферных осадков за апрель – июль 2019 г. описана полиномом 2-й степени с высоким коэффициентом детерминации ( $r^2 = 0,73$ ). С увеличением количества атмосферных осадков за период вегетации повышается общая зараженность полученных семян льна-долгунца.

С возрастом зараженности растений льна-долгунца болезнями листа и стебля к уборке повышалась инфицированность полученных семян ( $r^2 = 0,95$ ) (рис. 2).

Сильная зависимость зараженности семян льна от погодных факторов выращивания ( $r = 0,84$ ), развития болезней листа и стебля льна

( $r = 0,96$ ) подтверждается корреляционным анализом. Также с увеличением пересева семян (репродукции) повышалась и зараженность семян болезнями ( $r^2 = 0,99$ ).

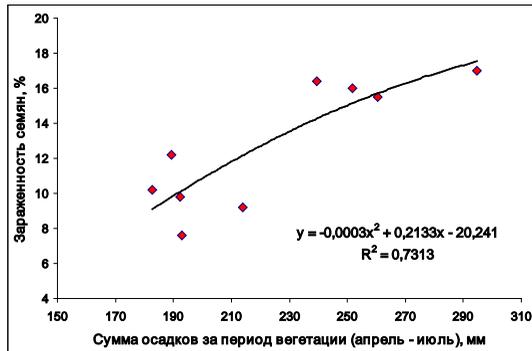


Рис. 1. Влияние количества осадков за период вегетации льна-долгунца на зараженность полученных семян

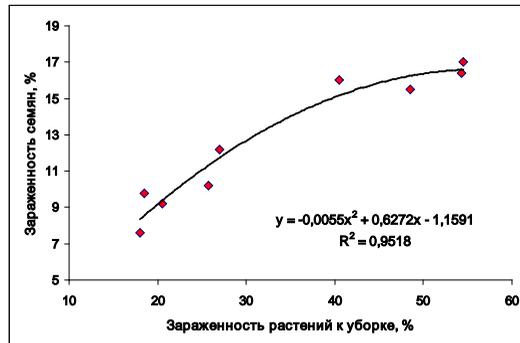


Рис. 2. Влияние зараженности растений льна-долгунца к уборке на зараженность полученных семян

По результатам мониторинга посевов установлена положительная достоверная корреляция между развитием крапчатости семян и антракнозом ( $r = 0,67$ ), пасмо ( $r = 0,84$ ) на растениях, а также между развитием бактериоза семян и фузариозом растений ( $r = 0,91$ ).

В настоящее время объем производства качественного посевного материала льна меньше потребности отрасли. Для создания фонда здо-

ровых семян и разработки эффективной стратегии борьбы с болезнями растений необходима комплексная оценка зависимостей развития микозной и бактериальной инфекции семян, листа и стебля льна-долгунца [3, 4]. Также отмечена высокая зависимость зараженности семян льна от погодных факторов выращивания ( $r = 0,84$ ), развития болезней листа и стебля льна ( $r = 0,96$ ), репродукции семян ( $r^2 = 0,99$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Easson, D. L., A study of the plant, fibre and seed development in flax and linseed (*Linum usitatissimum*) grown at range of seed rates / D. L. Easson, R. M. Molloy // J. Agric. Sci. – 2000. – Vol. 135 (4). – R. 361–369.
2. Факторы, определяющие качество семян льна в Курганской области / Е. Ю. Торопова [и др.]. // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. – № 12 (122). – 2014. – С. 15–19.
3. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями: ГОСТ 12044–93. – Введ. 21.10.1993. – Минск: Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1993. – 55 с.
4. Фитосанитарный контроль при возделывании льна-долгунца. Практическое руководство / П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2006. – 112 с.

УДК 631.811.98:633.112.1«321»

### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И СОХРАНЯЕМОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ**

А. Л. НОВИК, ассистент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

В настоящее время производству рекомендовано большое количество биологических и росторегулирующих препаратов. Росторегулирующие препараты, воздействуя на важнейшие процессы в растительном организме, позволяют полнее реализовывать потенциальные возможности культур по их продуктивности, устойчивости к неблагоприятным условиям, отзывчивости на приемы агротехники.

Семена реагируют на различные по своей природе факторы воздействия: воздушно-тепловые, механические, химические, физические и т. д. Абсолютное большинство таких воздействий при определенных условиях оказывает стимулирующее влияние и вызывает повышение посевных качеств семян [1].

Обработка семян биологически активными веществами способствует повышению сохранности растений яровой мягкой пшеницы к уборке на 1,2–2,8 % [2].

В то же время В. А. Федотов отмечает, что использование биологически активных веществ в чистом виде (без смеси с протравителями) при обработке семян яровой твердой пшеницы не способствуют повышению полевой всхожести семян, вследствие отсутствия эффективности против почвенной инфекции [3].

Целью наших исследований являлась оценка влияния регуляторов роста растений на формирование таких показателей посевов яровой твердой пшеницы, как полевая всхожесть и сохраняемость.

Научные исследования проводились в 2015–2018 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Предшествующая культура – редька масличная. Посев осуществлялся в оптимальные сроки (24.04.2015, 04.05.2016, 12.04.2017, 02.05.2018) сеялкой Нега-80 с нормой высева 5,7 млн. всхожих семян на 1 га. Размер делянки опыта – 10 м<sup>2</sup>, повторность каждого варианта – 4-кратная [4]. Для посева использовались районированные в Беларуси сорта различного морфотипа: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый). Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующий: N<sub>70</sub> + 32P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>, протравливание, двукратное внесение фунгицидов против листовых и колосовых болезней. Схема опыта включала 7 вариантов:

- 1) контроль (без обработки);
- 2) Оксигумат (протравливание семян, 0,5 л/т);
- 3) Оксигумат (протравливание семян, 0,5 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 1 л/га);
- 4) Оксигумат (протравливание семян, 0,5 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 1 л/га; опрыскивание посевов в фазе флаг-листа, 1 л/га);
- 5) Экосил (протравливание семян, 0,1 л/т);
- 6) Экосил (протравливание семян, 0,1 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 0,06 л/га);
- 7) Экосил (протравливание семян, 0,1 л/т; опрыскивание посевов в фазе кущения, 0,06 л/га; опрыскивание посевов в фазе колошения, 0,06 л/га).

Применение изучаемых росторегуляторов обеспечивало повышение полевой всхожести как в различные годы исследований, так и при использовании различных препаратов. В среднем за годы исследований величина данного показателя увеличилась с 84,4 до 86,0 %, при этом в посевах сорта Розалия отмечена более высокая полевая всхожесть как с применением, так и без применения регуляторов роста растений (табл. 1).

Таблица 1. Влияние регуляторов роста растений на полевую всхожесть яровой твердой пшеницы, %

Вариант	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.		Среднее за 2015–2018 гг.	
	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И
Вариант 1	83,9	75,3	90,9	90,7	88,8	88,1	79,3	78,2	85,7	83,1
Среднее за год по варианту 1	79,6		90,8		88,5		78,8		84,4	
Варианты 2–4	85,1	76,8	91,4	92,3	91,6	90,4	80,7	80,5	87,2	85,0
Варианты 5–7	85,4	77,5	93,2	91,6	89,5	89,5	80,4	80,0	87,1	84,6
Среднее по вариантам 2–7	85,3	77,2	92,3	91,9	90,5	89,9	80,5	80,3	87,1	84,8
Среднее за год по вариантам 2–7	81,2		92,1		90,2		80,4		86,0	

Примечание: Р – сорт Розалия, И – сорт Ириде.

В среднем за годы исследований установлено, что использование химической стимуляции ростовых процессов на начальных этапах роста и развития растений яровой твердой пшеницы повышало полевую всхожесть на 1,4 и 1,7 % в посевах сортов Розалия и Ириде соответственно. Существенных отличий по величине изучаемого показателя при применении различных регуляторов роста не выявлено.

Анализ учета полевой всхожести по отдельным годам исследований указывает на относительно стабильное по величине увеличение данного показателя при предпосевной обработке семян росторегуляторами (+1,3–1,7 %). Вместе с тем установлено большее увеличение полевой всхожести семян сорта Ириде в годы с неблагоприятными погодными условиями в период всходов (+1,9 % в 2015 и +2,1 % в 2018 г.).

Для выращивания планируемых высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции важно не только получить, но и сохранить своевременные и полноценные всходы оптимальной густоты.

Установлено, что разноплановое применение регуляторов роста растений для обработки посевов яровой твердой пшеницы обеспечивает увеличение сохраняемости на 2,4 % в среднем за годы исследований (табл. 2). Сравнительный анализ данного показателя по возделываемым сортам свидетельствует о большей отзывчивости посевов сорта Ириде (особенно в 2016 и 2017 г.) на применение росторегуляторов (+3,7 %) по сравнению с посевом сорта Розалия.

Таблица 2. Сохраняемость яровой твердой пшеницы в зависимости от применяемых регуляторов роста растений, %

Вариант	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.		Среднее за 2015–2018 гг.	
	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И
Вариант 1	75,3	75,1	67,2	68,3	90,9	89,8	79,9	89,0	78,3	80,5
Среднее за год по варианту 1	75,2		67,8		90,4		84,5		79,4	
Вариант 2	76,7	77,9	74,9	80,2	89,5	91,7	78,7	87,4	79,9	84,3
Вариант 3	77,3	77,4	68,1	75,7	91,4	88,5	81,5	88,0	79,6	82,4
Вариант 4	77,3	78,1	71,2	81,4	91,2	92,0	81,1	89,8	80,2	85,3
Вариант 5	76,8	76,5	65,2	73,8	90,6	91,6	79,7	90,4	78,1	83,0
Вариант 6	77,6	74,7	66,1	81,4	92,5	92,5	81,2	91,0	79,4	84,9
Вариант 7	77,4	75,6	66,5	80,8	92,7	93,1	81,0	91,7	79,4	85,3
Среднее по вариантам 2–7	77,2	76,7	68,7	78,9	91,3	91,6	80,5	89,7	79,4	84,2
Среднее за год по вариантам 2–7	76,9		73,8		91,5		85,1		81,8	

Обработка семенного материала изучаемыми препаратами обеспечила увеличение сохраняемости растений к уборке за исключением варианта с применением препарата Экосил при возделывании сорта Розалия. Наибольшее повышение величины данного показателя установлено при использовании росторегулятора Оксигумат в посевах сорта Ириде (+3,8 %).

Дополнительные обработки в период вегетации незначительно изменяли величину сохраняемости растений в посевах сорта Розалия (–0,3 и +0,3 % – Оксигумат; +1,3 % – Экосил). В посевах сорта Ириде при использовании препарата Оксигумат отмечено снижение данного показателя при однократном опрыскивании, при двукратной обработке сохраняемость увеличилась на 1,0 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии изучаемых регуляторов роста растений на полевую всхожесть и сохраняемость растений яровой твердой пшеницы. Способность данных соединений наряду с повышением всхожести семян противостоять водному стрессу, повышать засухоустойчивость дает основания рассчитывать на большие перспективы практического применения при возделывании данной новой для Республики Беларусь культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев, А. М. Стимуляция роста растений / А. М. Дмитриев, Л. К. Страцкевич. – Минск: Ураджай, 1986. – 117 с.
2. Ершов, С. Ю. Влияние регуляторов роста на продуктивность яровой пшеницы / С. Ю. Ершов, В. Б. Троц // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых: сб. науч. тр.: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф., Ярославль, 27–28 янв. 2016 г. / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА; редкол.: Л. В. Воронова [и др.]. – Ярославль, 2016. – С. 71–75.
3. Федотов, В. А. Эффективность обработки семян твердой и тургидной пшеницы в ЦЧР / В. А. Федотов, В. Б. Подлесный // Защита и карантин растений. – 2010. – № 2. – С. 26–27.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.1;633.31/37;635.65;633.2.031

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ОДНОЛЕТНИХ БИНАРНЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ**

Е. В. ПИЛИПЕНКО, зав. отделом  
Н. В. ГАНДЫЛЕВА, ст. науч. сотрудник  
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция НАН Беларуси»,  
аг. Довск, Гомельская область, Республика Беларусь

В последние годы остро возникает вопрос о проведении исследований по изысканию новых видов кормовых культур, отличающихся высокой продуктивностью как зеленой массы, так и зерна. Суданская трава – наиболее перспективная однолетняя кормовая культура. Она является засухоустойчивым, высокоурожайным, отавным растением. Хорошо поедается животными, выносит вытаптывание скотом. Однако следует отметить плохую поедаемость стебля, перестоявших растений [1]. Большую продуктивность формирует пайза как в чистом, так и в смешанных посевах. Высокая облиственность пайзы и не желтеющие листья до конца вегетации позволяют использовать ее посевы на зеленый корм до глубокой осени. Пайза обладает хорошей способностью к отрастанию после скашивания или стравливания [2]. При подборе культур нужно исходить из фаз их развития с целью использования кормовой массы в той или иной период. Известно, что животные охотно поедают злаковые травы с начала выхода растений в трубку, а бобовые – с начала облиствления стебля и до конца бутонизации [3]. По мнению ученых современные скороспелые сорта и ги-

бриды можно успешно возделывать для получения зеленой массы в регионах с суммой активных температур не менее 2000–2400 °С.

Исследования проводились в РУП «Гомельская ОСХОС НАН Беларуси» на дерново-подзолистой слабоподзоленной рыхлосупесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком, а с глубины 1 м мореной супесью. Агрохимические показатели участка: рН (в КСl) – 5,6–5,7; содержание обменных форм  $P_2O_5$  – 360–370 и  $K_2O$  – 220–222 мг/кг почвы, гумус – 1,72–1,80 %. Предшественник – озимые зерновые. В опыте оценивалась эффективность возделывания кормовых культур (суданской травы и пайзы) в чистом виде и смесях с зернобобовыми культурами. Система обработки почвы применялась в соответствии с рекомендациями по возделыванию поздних кормовых культур.

Накопление питательных веществ в бинарных смесях зеленой массы происходит в течение всего периода вегетации. Однако результат химического анализа позволил выявить следующую закономерность. В фазе трубкования суданской травы и пайзы содержание сырого протеина и клетчатки во всех вариантах выше, чем в более ранние сроки, или при уборке и составило 12,4–20,6 %, 20,3–35,8 % соответственно. От фазы кущения до выметывания метелки наблюдалось уменьшение содержания сырой золы по всем вариантам. Это происходит из-за количественного перераспределения питательных веществ в растениях. Снижение происходит за счет потери листьев в нижнем ярусе, трансформации из стебля в метелку (табл. 1).

Возделывание суданской травы и пайзы в смеси с бобовыми культурами дает возможность существенно повысить питательную и протеиновую ценность кормовой массы. Выход кормовых единиц в зависимости от фазы развития у одновидовых посевов пайзы составил 73,0–100,0 ц/га, суданской травы 72,0–89,0; вико-овсяной смеси – 93,0–106,0; горохо-овсяной – 95,0–109,0 ц/га.

Смеси с участием нетрадиционных культур по питательности и сбору протеина не уступают традиционным смесям овса с горохом и вики с горохом. Смеси пайзы с викой, горохом и люпином в зависимости от фазы развития содержат больше переваримого протеина (10,1–18,6 %), чем традиционные смеси: овес + вика – 9,5–10,2 %; овес + горох – 9,0–12,8 %, а смеси с суданской травой примерно такое же количество протеина (8,6–12,0 %), как и традиционные смеси.

Таблица 1. Динамика химического состава чистых и смешанных посевов кормовых культур, в зависимости от фазы развития растения, % на абсолютно сухое вещество

Вариант (тыс. всх. семян/га)	Сырой протеин			Сырая клетчатка			Сырая зола		
	Фаза развития								
	Кущение	Трубкование	Выметывание метелки	Кущение	Трубкование	Выметывание метелки	Кущение	Трубкование	Выметывание метелки
Вика яровая (1500) + овес (2500) – st	14,8	14,3	13,6	20,8	23,8	22,7	14,1	10,1	10,2
Горох полевой (1300) + овес (2500) – st	13,1	16,9	13,1	20,6	23,1	21,8	15,7	11,0	8,9
Суданская трава (800) – st	9,0	12,4	12,3	25,6	27,5	25,0	18,1	8,8	6,6
Суданская трава (640) + вика яровая (160)	11,8	15,1	15,8	24,7	31,7	29,7	10,6	10,4	7,7
Суданская трава (400) + вика яровая (400)	13,4	16,8	15,1	26,4	27,9	25,5	13,8	12,0	7,9
Суданская трава (640) + горох полевой (160)	12,8	13,4	11,3	22,6	25,8	23,1	9,4	8,8	6,6
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	12,1	16,1	15,9	24,3	26,9	31,5	13,2	8,3	7,2
Суданская трава (640) + люпин (160)	11,0	15,1	16,2	16,7	25,2	27,6	11,5	9,7	8,3
Суданская трава (400) + люпин (400)	12,8	13,4	13,9	21,5	26,3	30,0	10,5	8,8	7,2
Пайза (1500) – st	13,0	19,2	15,5	20,3	20,7	22,0	14,6	11,7	11,0
Пайза (1200) + вика яровая (300)	16,9	21,4	15,8	28,6	35,8	30,1	15,4	12,4	14,6
Пайза (750) + вика яровая (750)	16,7	22,8	16,5	26,6	32,2	28,0	14,4	14,6	13,7
Пайза (1200) + горох полевой (300)	15,6	15,4	11,6	20,0	21,0	16,3	13,9	11,0	7,1
Пайза (750) + горох полевой (750)	12,9	12,4	10,0	19,4	20,3	17,3	14,4	8,8	8,9
Пайза (1200) + люпин (300)	14,2	19,6	12,4	17,1	26,3	18,1	7,2	11,7	11,0
Пайза (750) + люпин (750)	16,0	20,6	12,2	19,5	22,7	16,4	13,9	11,7	11,2

Содержание обменной энергии по всем фазам развития растений и вариантам бинарных смесей составило не ниже 9,5 МДж (табл. 2).

Таблица 2. Динамика питательной ценности чистых и смешанных посевов однолетних кормовых культур в зависимости от фазы развития растений и накопления обменной энергии

Вариант (тыс. всх. семян/га)	Кормовые единицы, ц/га			Переваримый протеин, %			Обменная энергия, МДж/кг		
	Фаза развития								
	Кушение	Трубкование	Выметывание метелки	Кушение	Трубкование	Выметывание метелки	Кушение	Трубкование	Выметывание метелки
Вика яровая (1500) + овес (2500) – st	93,0	103,0	106,0	9,6	10,2	9,5	11,3	10,7	10,9
Горох полевой (1300) + овес (2500) – st	95,0	105,0	109,0	9,0	12,8	9,9	11,3	10,8	11,1
Суданская трава (800) – st	72,0	87,0	89,0	6,0	8,3	8,2	10,4	10,1	10,5
Суданская трава (640) + вика яровая (160)	70,0	90,0	95,0	9,7	10,9	10,6	10,6	9,3	9,7
Суданская трава (400) + вика яровая (400)	81,0	91,0	98,0	9,34	12,6	10,9	10,3	10,0	10,4
Суданская трава (640) + горох полевой (160)	87,0	97,0	104,0	9,6	9,3	10,2	10,9	10,8	10,4
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	84,0	94,0	101,0	9,9	10,0	11,7	10,6	10,2	9,5
Суданская трава (640) + люпин (160)	82,0	99,0	102,0	9,9	10,9	12,0	11,9	10,6	10,0
Суданская трава (400) + люпин (400)	75,0	95,0	105,0	8,7	9,3	9,8	11,1	10,3	9,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пайза (1500) – st	73,0	99,0	104,0	8,9	15,0	11,4	11,4	10,0	9,5
Пайза (1200) + вика яровая (300)	74,0	89,0	104,0	12,8	17,3	11,6	9,9	9,6	9,6
Пайза (750) + вика яровая (750)	80,0	99,0	100,0	10,2	18,6	12,9	11,4	10,2	12,4
Пайза (1200) + горох полевой (300)	102,0	105,0	118,0	11,9	11,3	13,5	11,4	11,2	12,1
Пайза (750) + горох полевой (750)	104,0	114,0	119,0	10,8	10,3	10,9	11,5	11,4	11,9
Пайза (1200) + люпин (300)	105,0	115,0	122,0	10,1	13,5	14,4	11,9	10,7	11,3
Пайза (750) + люпин (750)	96,0	106,0	118,0	10,9	12,4	13,1	11,5	10,9	12,1

ЛИТЕРАТУРА

1. Питательность сена из суданской травы / Ю. Н. Сидоров [и др.] // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 2. – С. 22–23.
2. Гуринович, Ж. А. Новые культуры в зеленом конвейере / Ж. А. Гуринович // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 49–53.
3. Зеленый конвейер и перспективы сорговых культур в нем / А. Л. Зиновенко [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 44–51.

УДК 634.232:631.541.5:631.543.2(476)

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЧЕРЕШНИ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К КОККОМИКОЗУ**

И. Г. ПОЛУБЯТКО, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник  
 А. А. ТАРАНОВ, канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник  
 РУП «Институт плодородства»,  
 аг. Самохваловичи, Минская область, Республика Беларусь

Для практической селекционной работы очень важным является формирование признаков коллекций, позволяющих значительно сократить затраты по выведению новых сортов. На основе изучения

трудов ведущих ученых селекционеров в РУП «Институт плодородства» проводится постоянная работа по пополнению основной базовой коллекции донорами и источниками важнейших хозяйственно-биологических признаков.

В последние годы в Беларуси, как и в других регионах с умеренно-влажным климатом, все большее распространение получает такое опасное грибное заболевание, как коккомикоз. Возбудитель коккомикоза – *Blumeriella jaapii* паразитирует в конидиальной стадии *Cylindrosporium hiemale* Higg. Поражает главным образом листья, реже – плоды и плодоножки. Болезнь проявляется в виде мелких буровато-красных пятен, сосредоточенных главным образом вдоль центральной и боковых жилок листа. С нижней стороны листа на пятнах образуется белый или розовый налет спороношения. Коккомикоз сильно ослабляет деревья. Они становятся уязвимыми для других грибковых и вирусных инфекций [1, 2].

Исследования проводились в 2014–2019 гг. Объектом исследований служила базовая коллекция черешни лаборатории генетических ресурсов, плодовых, орехоплодных культур и винограда РУП «Институт плодородства», включающая 214 сортов и гибридов, вступивших в плодоношение, различного эколого-географического происхождения, 2009–2015 гг. посадки. Каждая форма представлена 3–10 деревьями, размноженными на семенном подвое черешни дикой, размещенными по схеме 5×3 м. Содержание почвы в междурядьях – естественное залужение, в рядах – гербицидный пар. Формирование и обрезка деревьев проводились по разреженно-ярусной системе. Наряду с общими агротехническими приемами проводилась система мероприятий по защите от болезней и вредителей. Учеты и наблюдения осуществляли согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [3].

Годы проводимых исследований характеризовались эпифитотийным развитием коккомикоза, достигавшим на восприимчивых образцах поражения в 4–5 баллов. При оценке 214 сортов и гибридов черешни образцов без признаков поражения не обнаружено. По степени устойчивости образцы распределены на 3 группы.

Имунных (не поражаемых коккомикозом – 0 баллов) сортов и гибридов не установлено, выделены наиболее устойчивые к коккомикозу образцы (105 шт.) с максимальным уровнем проявления признака (в годы исследований на естественном инфекционном фоне имели поражения коккомикозом, не превышающие оценки в 2 балла (устойчивые), 57 сортов и гибридов белорусской селекции: Гронковая, Золотая

Лошицкая, Гасцінец, Медуница, Минчанка, Отборная БСХА, Северная, Сябаровская и др., а также 48 образцов иностранного происхождения: Бахор, Бютнера красная, Воспоминание, Галочка, Донецкая красавица, Ипуть и др. К группе с поражением, оцененным в 2 балла, отнесены 66 образцов, в том числе 22 белорусской и 42 иностранной селекции.



Рис. 1. Распределение образцов черешни генетической коллекции РУП «Институт плодоводства» по устойчивости к коккомикозу

В группу среднепоражаемых (степень поражения 3 балла) выделены 44 образца (Заслоновская, Красавица, Черная Лошицкая, Аннушка, Бряночка, Брянская розовая, Витивница и др.). Следует отметить, что при своевременном проведении системы защитных мероприятий, сорта и гибриды, отнесенные к группе среднепоражаемых, равно как и устойчивые, полностью сохраняли листовой аппарат до конца вегетации.

Сорт Алматинская красавица является сильно восприимчивым к возбудителю коккомикоза. Характерной реакцией данного сорта является обильное спороношение на нижней стороне листа. Возделывание данного сорта возможно лишь при регулярном использовании химических средств защиты, что осложняется недопустимостью их использования в период созревания плодов. Иначе деревья полностью сбрасывают листву уже в июле – августе, что в конечном итоге приводит к их гибели.

На основе выделенных генотипов сформирована признаковая коллекция источников устойчивости к коккомикозу для использования в селекции новых сортов черешни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вышинская, М. И. Оценка генофонда черешни на адаптивность в условиях Беларуси / М. И. Вышинская // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21–24 авг. 2001 г. / Белорус. науч.-исслед. РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 155–158.
2. Вышинская, М. И. Устойчивость к болезням сортообразцов вишни и черешни / М. И. Вышинская, А. А. Таранов // Пловодство и яговодство России: сб. науч. работ, ВСТИСП. – Москва, 2008. – Т. XX. – С. 31–39.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 633.11:581.1:58.056:58.009

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ  
ПО ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ В УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

С. В. ПЫКАЛО, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник

Т. В. ЮРЧЕНКО, канд. с.-х. наук, зав. отделом

Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины,  
с. Центральное, Мироновский район, Киевская область, Украина

Засуха – главный ограничивающий фактор окружающей среды, который снижает продуктивность сельскохозяйственных растений, в частности пшеницы, и приводит к значительным экономическим потерям [1]. Для успешного решения задач в создании засухоустойчивых сортов пшеницы необходимо постоянно совершенствовать методы селекции и проводить поиск нового устойчивого генетического материала. Задачей исследований было дать оценку новым сортам пшеницы мягкой озимой мироновской селекции по индексам, характеризующим их засухоустойчивость, в условиях Центральной лесостепи Украины и выделить ценные источники для дальнейших селекционных программ института.

Исследования проводились в полевых условиях Мироновского института пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН. Материалом для исследования были сорта пшеницы мягкой озимой мироновской селекции: Трудивныця мироновская, Горлыця мироновская, МИП Валенсия, Господня мироновская, МИП Княжна, Вежа мироновская, МИП Днипрянка, Эстафета мироновская, Грация мироновская, Мироновская слава, Балада мироновская, МИП Ассоль, Свитанок мироновский,

Обериг мироновский, Легенда мироновская, МИП Вышиванка, Бергиня мироновская. Как эталон засухоустойчивости использован сорт Подольянка. Исследования проводили в течение 2016–2017 гг. (2017 г. – засушливый, 2016 г. – оптимальный). В исследованиях по показателям урожайности был проанализирован ряд индексов: индекс восприимчивости к засухе (DSI) [1], индекс толерантности (TOL) [2], средняя урожайность (MP) [3], индекс стабильности урожая (YSI) [4], индекс урожайности (YI) [5], индекс толерантности к стрессу (STI) [6] и среднее геометрическое урожайности (GMP) [6].

В ходе исследований установлено, что урожайность сортов варьировала от 3,15 т/га до 4,49 т/га в засушливом, и от 5,58 до 8,37 т/га в оптимальном годах. Анализ полученных данных показал, что средний уровень урожайности в засушливом году на 3,23 т/га был ниже по сравнению с оптимальным.

Индекс восприимчивости к засухе (DSI) характеризует, насколько образец чувствителен к воздействию засухи, поэтому, чем ниже его показатель, тем выше уровень засухоустойчивости образца [1]. Среди изученных сортов наименьший показатель DSI выявлен у сортов МИП Вышиванка (0,78), Мироновская слава (0,82), Обериг мироновский (0,83) и Легенда мироновская (0,88), наибольший – у сорта Горлыца мироновская (1, 22).

Индекс толерантности к засухе (TOL) показывает потерю урожайности под влиянием засухи в абсолютных единицах, поэтому засухоустойчивость образцов увеличивается при низких его показателях [2]. Самый низкий показатель TOL имели сорта Мироновская слава (2,11), МИП Вышиванка (2,17), Легенда мироновская (2,44) и Обериг мироновский (2,75), самый высокий – Горлыца мироновская (4,69).

Средняя урожайность (MP) образца в засушливый и оптимальный года характеризует его потенциальную урожайность [3]. Самый высокий показатель MP имели сорта Горлыца мироновская (6,03), МИП Валенсия (5,92), Трудивница мироновская (5,91), Обериг мироновский (5,87), МИП Ассоль (5,86) и Эстафета мироновская (5,81), самый низкий – Мироновская слава (4,53).

Индекс стабильности урожая (YSI) характеризует отношение урожайности в условиях стресса к урожайности в оптимальных условиях [4]. Самый высокий показатель YSI выявлен у сортов МИП Вышиванка (0,64), Мироновская слава (0,62), Обериг мироновский (0,62), Легенда мироновская (0,60) и Господня мироновская (0,59), самый низкий – у сорта Горлыца мироновская (0,44).

Индекс урожайности (YI) характеризует процент урожайности конкретного образца в засушливых условиях до средней урожайности изученных образцов в период засухи [5]. Наибольшее значение YI выявлено у сортов Обериг мироновский (120), Трудивныця мироновская (112), Господня мироновская (110), МИП Ассоль (108), МИП Валенсия (104), Балада мироновская (104), МИП Вышиванка (104), самое низкое – у сорта Свитанок мироновский (84).

Индекс толерантности к стрессу (STI) характеризует способность образца удерживать стабильный уровень урожайности независимо от стрессовых факторов [6]. Самые высокие показатели STI выявлены у сортов Обериг мироновский (0,67), Трудивныця мироновская (0,66), МИП Валенсия (0,64), МИП Ассоль (0,64), Горлыця мироновская (0,63) и Эстафета мироновская (0,61), самый низкий – у сортов Мироновская слава (0,40) и Свитанок мироновский (0,40).

С целью более полной оценки исследуемых сортообразцов пшеницы было рассчитано среднее геометрическое их урожайности (GMP) в засушливом и оптимальном годах. По максимальному и минимальному значению GMP выделились те же сорта, что и при STI.

Таким образом, в результате исследований установлено, что среди исследуемых образцов наивысшую селекционную ценность имеет сорт Обериг мироновский, который по результатам оценки выделился по всем семи индексам засухоустойчивости. Относительно высокой засухоустойчивостью также характеризовались сорта Трудивныця мироновская, МИП Валенсия, Господня мироновская, МИП Днипрянка, Эстафета мироновская, Балада мироновская, МИП Ассоль и МИП Вышиванка, которые выделились по четырем показателям. Выделенные генотипы рекомендованы в качестве исходного селекционного материала при создании новых сортов пшеницы с ценными практическими свойствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Fisher, R. A. Drought resistance in spring wheat cultivars. 1. Grain yield responses / R. A. Fisher, R. Maurer // *Austr. J. Agric. Res.* – 1978. – Vol. 29, № 5. – P. 897–912.
2. Rosielle, A. A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments / A. A. Rosielle, J. Hamblin // *Crop Sci.* – 1981. – Vol. 21, № 6. – P. 943–946.
3. Ribaut, J.-M. Molecular approaches for the genetic improvement of cereals for stable production in water-limited environments / J.-M. Ribaut, D. Poland // *A Strategic Planning Workshop held at CIMMYT, Mexico, 21–25 June, 1999.* – El Batan, Mexico, 1999. – 180 p.
4. Bouslama, M. Stress tolerance in soybean. Part 1: evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance / M. Bouslama, W. T. Schapaugh // *Crop Sci.* – 1984. – Vol. 24, № 5. – P. 933–937.

5. Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals / P. Gavuzzi [et al.] // *Canad. J. Plant Sci.* – 1997. – Vol. 77, № 4. – P. 523–531.

6. Fernandez, G. C. J. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance / G. C. J. Fernandez // *Adaptation temperature and water stress: In Proc. Int. Symp., Taipei, Taiwan, 13–18 Aug. 1992 / Asian Vegetable Res. and Dev. Center, Shanhua.* – Taipei, Taiwan, 1992. – P. 257–270.

УДК 633.521:631.811

## **ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ ХЕЛАТНЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

Н. А. САПЕГО, аспирант  
РУП «Институт льна»,

аг. Устье, Оршанский район, Витебская область, Республика Беларусь

Лен масличный – ценная культура, которая возделывается для получения маслосемян и льняного масла. Благодаря уникальному составу масла, содержащегося в семенах льна, его используют в медицинской, пищевой, технической промышленности для производства медпрепаратов, мыла, линолеума, лака, олифы, типографской краски, пропитки, замазки и т. д. Продукты переработки маслосемян (жмых, шрот) используются при производстве протеиновых добавок и комбикормов для крупнорогатого скота, рыбы и птицы.

Применению микроэлементов отводится существенная роль в системе удобрения льна масличного, поскольку их положительное действие обусловлено не только достаточным питанием льна, но и их влиянием на почвенную микрофлору, на взаимоотношения между растениями и почвенными микроорганизмами, а также непосредственным влиянием на устойчивость растения к грибным и бактериальным болезням, к неблагоприятным условиям внешней среды.

Перспективным приемом, повышающим урожайность и качество маслосемян льна масличного, является использование регуляторов роста растений в виде некорневых подкормок. Так, имеются сведения об увеличении количества коробочек, количества и массы 1000 семян вследствие их применения. Исследований же по изучению влияния новых форм жидких минеральных удобрений (NS, NK, PK, NPK (бесхлорных) без добавок и с добавками микроэлементов и регуляторов роста растений) в качестве подкормок в период вегетации льна масличного в Республике Беларусь не проводилось.

В настоящий момент для возделывания льна масличного используют стандартные минеральные и комплексные удобрения, вносимые в

почву. Для льна, в первую очередь, необходимы бор и цинк, а также марганец, медь, молибден и кобальт, оказывающие положительное влияние на рост и развитие культуры [1, 2]. Однако для интенсивного развития растений наиболее приемлемы хелатные удобрения, содержащие микро- и макроэлементы, которые в виде подкормок усваиваются почти на 90 %. С помощью хелатов растения получают полезные вещества в доступной, легкоусвояемой форме.

В настоящее время разработаны новые хелатные формы удобрений марок: азотно-серосодержащие NS=20-4 и с модифицирующими добавками NS=20-4, B (0,15), Zn (0,10); азотно-калийные NK=10-12 и с добавками микроэлементов NK=10-12, B (0,15), Zn (0,10).

Цель исследования: установить влияние новых хелатных форм удобрений, применяемых в виде подкормок, на урожайность маслосемян и сбор масла льна масличного.

Исследования проводили на опытных полях РУП «Институт льна» Оршанского района Витебской области в 2018–2019 гг. Полевые опыты заложены по общепринятой методике проведения полевых опытов. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержащая гумуса 2,4 %, подвижных форм фосфора 161, калия 212 мг/кг почвы, кислотность  $pH_{ксл}$  5,6. Повторность полевого опыта – четырехкратная, площадь делянок 12,5 м<sup>2</sup>.

В качестве объекта исследований использован среднеспелый сорт льна масличного Илим. Предшественник – яровые зерновые.

Полевые опыты заложены на фоне стандартных удобрений N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>80</sub> в виде карбамида, аммонизированного суперфосфата и хлористого калия, вносимых в почву. Изучаемые формы хелатных удобрений вносились в виде некорневых подкормок в фазе «елочка» при высоте растения льна 8–10 см.

На обеспеченность растений микроэлементами влияют и погодные условия вегетационного периода льна масличного. Метеорологические условия в период проведения исследований различались между собой как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. Так, если 2018 г. считается избыточно влажным, то 2019 г. – оптимально влажным, а следовательно, на развитие льна масличного и его продуктивность было оказано разное влияние в годы исследований.

Установлено, что в вариантах с применением новых форм жидких хелатных удобрений по сравнению с контрольным вариантом без удобрений получена урожайность маслосемян 18,6–19,1 ц/га, сбор

масла составил 7,7–8,1 ц/га (таблица). Содержание масла в семенах льна масличного изменялось незначительно с 47,2 до 48,2 %.

**Влияние жидких хелатных форм удобрений на продуктивность льна масличного, 2018–2019 гг.**

Вариант	Урожайность семян, ц/га	Содержание масла в семенах, %	Сбор масла, ц/га
Контроль (без удобрений)	12,9	47,7	5,5
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> (смесь стандартных удобрений), почва – фон	17,3	47,2	7,2
Фон + N <sub>20</sub> (NS), фаза «елочка»	18,9	47,2	7,9
Фон + N <sub>20</sub> (NS, B, Zn), фаза «елочка»	19,1	47,4	8,0
Фон + N <sub>20</sub> (NK), фаза «елочка»	18,6	46,9	7,7
Фон + N <sub>20</sub> (NK, B, Zn), фаза «елочка»	19,1	48,2	8,1
НСР <sub>0,05</sub>	1,3	–	0,45

В условиях 2018–2019 гг. максимальную урожайность маслосемян 19,1 ц/га и сбор масла 8,0–8,1 ц/га обеспечили азотно-содержащая и азотно-калийная формы удобрений с добавлением микроэлементов бора и цинка.

Исучаемые формы жидких хелатных удобрений, применяемых в фазе «елочка», обеспечили по отношению к абсолютному контролю (без удобрений) достоверные прибавки урожайности маслосемян 5,7–6,2 ц/га, масла 2,2–2,6 ц/га; по отношению к стандартной смеси удобрений 1,3–1,8 и 0,5–0,9 ц/га соответственно. Они не оказывали влияния на содержание масла в семенах, однако за счет увеличения урожайности семян сбор масла с гектара увеличился на 40–47 % по отношению к контролю, на 7–13 % – по отношению к стандартной смеси удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отраслевой регламент. Возделывание льна масличного на семена. Типовые технологические процессы: сб. отраслевых регламентов // НАН Беларуси, НПЦ НАНБ по земледелию; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск, 2012. – С. 348–362.
2. Система удобрений льна масличного / В. А. Прудников [и др.]; РУП «Институт льна». – Устье: Институт льна, 2011. – 32 с.

УДК 635.262:631.532.2

## СОДЕРЖАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ЛУКОВИЦАХ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО (*ALLIUM SATIVUM* L.) ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Т. М. СЕРЕДИН, ст. науч. сотрудник  
ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»,  
пос. ВНИИССОК, Московская область, Российская Федерация

И. Г. КОХТЕНКОВА, аспирант  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

Чеснок по своему химическому составу является чрезвычайно ценным растением. Луковицы его содержат много полисахаридов, около 7 % азотистых веществ и богаты витамином С. Кроме того, в чесноке содержатся эфирные масла, обуславливающие характерный вкус и запах чеснока и обладающие бактерицидными свойствами. Количество эфирных масел зависит от времени сбора, сорта и происхождения чеснока [1].

Компонентный состав эфирного масла и количественное содержание различных соединений отличаются в зависимости от почвенно-климатических и генетических факторов [2]. Основными, характерными для вида *Allium sativum* L. являются органические дисульфиды.

Массовую долю эфирного масла в сухой надземной массе растений чеснока озимого в фазе технической спелости в 2019 г. определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинсберга. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Компоненты эфирного масла идентифицировали по результатам поиска и сравнения полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ с данными библиотеки масс-спектров NIST 02.

В надземной массе сортов чеснока озимого содержится в среднем 0,58 % эфирного масла. В условиях выращивания чеснока озимого в ФГБНУ ФНЦО содержание эфирного масла в сортах колеблется от 0,30 % (сорт Стрелец) до 0,75 % (сорт Юбилейный Грибовский).

Содержание аллил метил дисульфида варьируется от 4,38 % (сорт Стрелец) до 16,46 % (сорт Поднебесный), диаллил дисульфида от 78,83 % (сорт Поднебесный) до 94,29 % (сорт Скорпион).

Сравнительный анализ основных компонентов эфирного масла вида *Allium sativum* L. из коллекции лаборатории селекции и семеновод-

ства луковых культур свидетельствует о том, что содержание амилового эфира уксусной кислоты в среднем составляет 0,304 % (таблица).

**Компонентный состав эфирного масла *Allium sativum* L., 2019 г.**

Сорт	Массовая доля эфирного масла, %	Аллил метил дисульфид, %	Диаллил дисульфид, %	Амиловый эфир уксусной кислоты, %	Диаллил тетрасульфид, %
Дубковский	0,58	10,9	82,98	0,65	1,84
Стрелец	0,30	4,38	92,93	0,15	1,94
Поднебесный	0,66	16,46	78,83	0,36	0,99
Юбилейный Грибовский	0,75	5,8	87,72	0,23	1,44
Скорпион	0,61	4,36	94,29	0,13	1,15

Таким образом, по содержанию эфирного масла (0,58 % на сухую массу) чеснок озимый не уступает традиционным эфиромасличным и лекарственным растениям (лаванда – 0,78–1,1% на сухую массу, иссоп меловой – 1,03 % на сухую массу) и отличается компонентным составом, кроме основного компонента диаллил дисульфида (87,35 %), в достаточном количестве присутствует аллил метил дисульфид (8,38 %). Полученные нами данные позволяют говорить о возможности выращивания чеснока озимого как эфиромасличного растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Середин, Т. М. Исходный материал чеснока озимого (*Allium sativum* L.) для селекции на комплекс хозяйственно ценных признаков и стабильно низкий уровень накопления экотоксикантов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; 06.01.09 / Т. М. Середин; Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. – Москва, 2015. – 27 с.
2. Jankovsky, M. *Genus Hyssopus* L. – recent knowledge / M. Jankovsky, T. Landa // Horticultural Science. – 2002. – Vol. 29 (3). – P. 119–123.

УДК 635.262:631.532.2

## **ФОРМИРОВАНИЕ УГЛА ИЗГИБА И ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ ИЗГИБА СТЕБЛЕЙ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ПРИ ГРАВИСТИМУЛЯЦИИ**

С. В. СУХОВЕЕВА, науч. сотрудник  
Е. М. КАБАЧЕВСКАЯ, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник  
Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь

Гравитропизм – важнейшая способность органов растительного организма располагаться и расти в определенном направлении по отношению к вектору гравитационного поля Земли. Различные органы растения приспособлены к росту либо в направлении к центру земного шара (положительный гравитропизм), либо в противоположном направлении (отрицательный гравитропизм). Для корней растений характерен положительный гравитропизм, для надземных органов – отрицательный. При отклонении (в силу разных причин) того или иного органа от его естественного направления роста запускается гравитропический ответ – сложный комплекс внутри- и межклеточных реакций, позволяющих растению восстановить правильное положение органов в пространстве.

Понимание молекулярных и физиологических основ формирования гравитропического ответа растений является одной из ключевых проблем современной биологии.

Целью данной работы стало изучение физиологических особенностей развития гравитропического ответа надземных органов растений томата путем определения углов изгиба стебля и скорости их формирования на разных временных этапах действия гравистимуляции (в течение периода времени 0–24 ч).

В качестве объекта исследования использовали растения томата сорта «Л1» белорусской селекции. Гравистимуляция проводилась путем поворота растений на 90° относительно гравитационного вектора Земли. Для исключения побочного эффекта изменений условий освещенности после поворота растений и возможного развития дополнительной фототропической реакции перед началом гравистимуляции растения помещали в темное место на 24 ч для их адаптации [1]. Гравистимуляцию проводили в темноте по истечении адаптационного периода. Сразу же после поворота растений горизонтально проводили

их фотосъемку фотоаппаратом Canon 750D на физиологически неактивном слабом зеленом свете. Для автоматизации оценки угла изгиба стеблей томатов использовалась программа для анализа изображений в области медицинских и биологических исследований ImageJ 1.37v. В качестве контрольной величины была принята начальная кривизна стеблей растений томата, характерная для них до воздействия гравистимула. Угол изгиба стеблей томата, формируемый при гравистимуляции в промежутки времени 0,5, 1, 3, 6, 24 ч, определялся в ImageJ 1.37v как угол, образованный между поднимающимся вверх апикальным участком стебля и горизонтально располагающейся нижней частью стебля, которая не подвержена движению в пространстве при воздействии гравистимула.

В ходе проведенных экспериментов были определены собственно углы изгиба стеблей и скорость формирования их изгиба при гравистимуляции в течение периода времени 0–24 ч.

Обнаружено, что наибольшая скорость формирования изгиба стебля наблюдается в период времени от 1 до 3 ч гравитропического воздействия –  $(38,37 \pm 0,89)$  град/ч (средний угол наклона стебля изменился с  $(162,27 \pm 1,75)$  град до  $(123,9 \pm 1,24)$  град), наименьшая – в период с 6–24 ч гравитропического воздействия –  $(11,08 \pm 1,67)$  град (средний угол наклона стебля изменился с  $(112,65 \pm 0,68)$  град до  $(101,57 \pm 1,39)$  град). В период времени гравистимуляции от 0–1 ч статистически достоверных изменений угла наклона стебля томата не было выявлено, в период времени от 3–6 ч воздействия гравистимула скорость изгиба стебля составила  $(11,25 \pm 1,52)$  град/ч (средний угол наклона изменился с  $(123,9 \pm 1,24)$  град до  $(112,65 \pm 0,68)$  град).

Проведенные исследования позволили оценить характер развития гравитропической реакции надземных органов растений томата, связанной с формированием углов изгиба стеблей и динамику изменения скорости их формирования на протяжении суток после начала гравистимуляции. Выявлены значительные различия в скорости ростовой реакции на разных временных отрезках действия гравистимула. Показано, что самая активная стадия ответа происходит в первые три часа после начала гравистимуляции, что указывает на быстрое течение гравитропической реакции, но при этом более медленные ростовые процессы наблюдаются еще в течение как минимум суток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Maxwell, K. Chlorophyll fluorescence – a practical guide / K. Maxwell, G. N. Johnson // *Journal of Experimental Botany*. – 2000. – Vol. 51, № 345. – P. 659–668.

УДК 633.1:631.559(470.3)

## **УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Е. В. ШИПЫКИН, магистр

В. М. НИКИФОРОВ, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
Брянская область, Российская Федерация

Э. Д. Неттевич о роли сорта отмечал: «В современном сельскохозяйственном производстве сорт выступает как биологический фундамент, на котором строятся все другие элементы урожайности, а без надежного фундамента, как известно, не может быть и надежного здания. Причем сорт как биологическую систему нельзя заменить ничем. В этом отношении он уникален» [1].

Отечественные и зарубежные специалисты считают, что 50 % прироста урожайности зерновых культур достигается за счет внедрения новых сортов и гибридов, а 50 % – за счет совершенствования технологии их возделывания [2–4].

Однако сорта, обладающие хорошими наследственными задатками по способности формировать высокие урожаи качественного зерна, даже при соответствующей технологии возделывания, не всегда проявляют в полной мере свои ценные свойства из-за отсутствия необходимых экологических условий [5].

Поскольку сорта не могут быть одинаковыми для всех почвенно-климатических условий, при внедрении в производство необходимо подбирать соответствующие районированные сорта и размещать их в определенных почвенно-климатических зонах. Такие сорта обладают мощным адаптивным потенциалом, что позволяет значительно повысить сборы зерна и снизить затраты на производство продукции [6].

В своих исследованиях мы проводим испытания 7 сортов ярового ячменя (*Hordeum sativum* L.), 6 сортов яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и 5 сортов ярового овса (*Avena sativa* L.) на серых лесных почвах Центрального Нечерноземья России.

Исследования по изучению и оценке сортов яровых зерновых культур проводились в условиях стационарного опыта Брянского государственного аграрного университета на серых лесных легкосуглинистых почвах в 2019 г.

Объекты исследований – сорта ярового ячменя: Гонар – стандарт, Аршин, Батька, Бровар, Владимир, Надежный, Фэст; сорта яровой мягкой пшеницы: Дарья – стандарт, Злата, Агата, Сударыня, Славянка, Радмира; сорта ярового овса: Улов – стандарт, Буланый, Залп, Лев, Яков.

Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн. всх. семян/га. Агротехника в опыте была общепринятой для региона [7]. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-кратная, общая площадь делянки составляет 200 м<sup>2</sup>, учетной делянки – 25 м<sup>2</sup>. Полевые и лабораторные исследования проводили по общепринятым методикам [8–9].

Урожайность сортов яровых зерновых культур представлена в таблице.

Урожайность сортов яровых зерновых, т/га

Сорт	Урожайность, т/га	+/- к стандарту, т/га
<b>Яровой ячмень</b>		
1. Гонар (st)	6,01	–
2. Аршин	6,07	0,06
3. Батька	6,44	0,43
4. Бровар	6,15	0,14
5. Владимир	6,32	0,31
6. Надежный	6,51	0,50
7. Фэст	6,31	0,30
НСР <sub>05</sub>	0,18	
<b>Яровая пшеница</b>		
1. Дарья (st)	5,33	–
2. Агата	5,80	0,47
3. Злата	5,97	0,64
4. Радмира	5,39	0,06
5. Славянка	5,75	0,42
6. Сударыня	5,79	0,46
НСР <sub>05</sub>	0,15	
<b>Яровой овес</b>		
1. Улов (st)	4,74	–
2. Буланый	5,02	0,28
3. Залп	4,93	0,19
4. Лев	4,82	0,08
5. Яков	5,10	0,36
НСР <sub>05</sub>	0,10	

Из таблицы видно, что урожайность сортов ярового ячменя в условиях опыта 2019 г. изменялась в пределах от 6,01 до 6,51 т/га, яровой пшеницы – от 5,33 до 5,97 т/га, ярового овса – от 4,74 до 5,10 т/га.

На всех изучаемых культурах минимальные значения урожайности отмечены на стандартных сортах Гонар, Дарья и Улов и составили 6,01; 5,33 и 4,74 т/га соответственно.

На яровом ячмене максимальная урожайность отмечена на сорте Надежный (6,51 т/га), следующий по урожайности – сорт Батька (6,44 т/га), затем сорта Владимир и Фэст (6,32 и 6,31 т/га соответственно). Эти сорта обеспечили достоверную прибавку урожайности к стандарту соответствующую 0,50; 0,43; 0,31 и 0,30 т/га. На сортах Бровар и Аршин урожайность составила 6,15 (+0,14 т/га к стандарту) и 6,07 т/га (+0,06 т/га к стандарту) при уровне НСР<sub>05</sub> = 0,18, т. е. прибавка урожайности к контролю на этих сортах незначительна.

На яровой пшенице максимальная урожайность отмечена на сорте Злата 5,97 т/га (+0,64 т/га к стандарту). На сортах Агата, Сударыня и Славянка урожайность составила 5,80; 5,79 и 5,75 т/га с прибавкой урожайности к стандарту на уровне 0,47; 0,46 и 0,42 т/га соответственно. На сорте Радмира урожайность была на уровне стандарта (сорта Дарья) и составила 5,39 т/га (+ 0,06 т/га к стандарту, при НСР<sub>05</sub> = 0,15 т/га).

На яровом овсе максимальная урожайность получена на сорте Яков – 5,10 т/га (+0,36 т/га к стандарту – сорту Улов). На сортах Буланный и Залп она соответствовала значениям 5,02 и 4,93 т/га при достоверной прибавке к стандарту 0,28 и 0,19 т/га. На сорте Лев получена урожайность 4,82 т/га (+0,08 т/га к стандарту), что свидетельствует о незначительной прибавке урожайности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Неттевич, Э. Д. Отдача сорта: как ее повысить / Э. Д. Неттевич // Вестн. с.-х. науки. – 1987. – № 11. – С. 91.
2. Войтович, Н. В. Изменение физиологических параметров сортов яровой пшеницы от технологии их возделывания / Н. В. Войтович, В. М. Никифоров // Агротехнический вестн. – 2019. – № 3. – С. 49–53.
3. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В. М. Никифоров [и др.] // Агроконсультант. – 2017. – № 6. – С. 7–11.
4. Никифоров, М. И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / М. И. Никифоров; ВНИИ удобрений и агропочвоведения. – Москва, 1996. – 26 с.
5. Коданев, И. М. Агротехника и качество зерна / И. М. Коданев. – Москва: Колос, 1970. – 232 с.

6. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России. В. 2 ч. / В. Ф. Мальцев [и др.]; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации; под ред. В. Ф. Мальцева и М. К. Каюмова. – Москва: Росинформарготех, 2002. – Ч. 1. – 544 с.

7. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации / А. С. Васютин [и др.]. – Москва: МосНИИСХ, 2014. – 94 с.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые и кормовые культуры / подгот.: М. А. Федин [и др.]. – Вып. 2. – Москва: Сельхозиздат, 1989. – 194 с.

UDK 631.543.2:631.526.32:631.547.2

## THE IMPACT OF ROW SPACING ON THE BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF FENNEL VARIETIES

O. V. MAKUKHA, cand. of agricultural sciences  
Kherson State Agrarian University,  
Kherson, Ukraine

Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) is a valuable essential oil, medicinal, spicy, aromatic, melliferous, vegetable and ornamental plant. It finds application in medicine, cooking, various industries, in veterinary medicine, animal husbandry. Fennel belongs to highly profitable crops; the reform its cultivation in the southern Steppe of Ukraine will significantly improve the performance of agricultural enterprises, especially farms [1–3].

Field experiments were carried out in 2016–2018 in the Kherson region on dark chestnut soils typical for the zone. The experimental design included the following factors and their variants: Factor A – fennel variety: Oksamyt Krymu, Mertsyshor; Factor B – row spacing: 15, 30, 45, 60 cm.

The trial was based on a split plot method with a fourfold replication. The sown area of the second order elementary plot was 70 m<sup>2</sup>; the record plot was 55 m<sup>2</sup>.

The research tasks included determining the impact of the studied factors on the biometric characteristics of fennel plants under dry conditions of the southern Steppe of Ukraine.

There were used generally accepted agricultural practices of fennel cultivation, except for the factors and variants studied. Winter wheat was the preceding crop in the experiment. We applied 60 kg of the active ingredient of ammonium sulphate per ha. Seeding date was the third ten-day period of March, seeding rate – 5 kg/ha, seeding depth – 2–3 cm, plant density – 600 thousand/ha. Fennel seeds were harvested when the fruits reached maturity on the central umbel and first-order umbels.

The height of fennel plants changed in the context of variants from 82,4 to 98,1 cm. The biggest value of this character was obtained on the experimental plots after sowing fennel variety Oksamyт Krymu with row spacing of 45 cm. The minimum value was recorded, when the Mertsyshor variety was sown with row spacing of 15 cm.

On average, by factor A, the parameter under study of the Oksamyт Krymu variety was 91,2 cm. On the experimental plots of sowing fennel variety Mertsyshor, there was a 3,1 % reduction in plant height compared to the Oksamyт Krymu variety.

On average, by factor B, the height of common fennel plants reached the maximum value – 96,7 cm under sowing with row spacing of 45 cm. The investigated indicator reduced when row spacing was changed in comparison with 45 cm. We observed a 5,6 and 12,7 % height decrease with an inter-row narrowing to 30 and 15 cm, respectively. The inter-row widening to 60 cm led to a decrease in the height of fennel plants by 10,2 %.

The leaf surface area of plants was minimal in the variants of the interaction of fennel variety Mertsyshor and row spacing of 15 and 60 cm and was 25,1 and 25,3 thousand m<sup>2</sup>/ha, respectively. The most favourable conditions for the leaf surface formation of plants at 28,1 thousand m<sup>2</sup>/ha were provided by a combination of the following parameters of the investigated technological practices: common fennel variety Oksamyт Krymu, row spacing of 45 cm.

The average factor value of the investigated feature under sowing the Oksamyт Krymu variety was 26,6 thousand m<sup>2</sup>/ha. On the experimental plots of fennel variety Mertsyshor the leaf surface area decreased by 2,3 %.

The results of the studies indicate a clear tendency to a lower the investigated character with changing the row spacing relatively 45 cm. The highest mean factor value of the leaf surface area of 27,8 thousand m<sup>2</sup>/ha was recorded at row spacing of 45 cm. Fennel was sown with row spacing of 15, 30 and 60 cm, its leaf surface area decreased by 8,6, 4,7 and 7,9 %, respectively.

The dry overground mass of plants changed according to variants of experiment from 5,57 to 6,42 t/ha. The least favourable conditions for accumulation of fennel dry matter were observed under sowing the Mertsyshor variety with row spacing of 15 and 60 cm – 5,57 and 5,69 t/ha, respectively. The most favourable conditions were ensured by the interaction of the following parameters of the investigated factors: the Oksamyт Krymu variety, row spacing of 45 cm. In this variant, the dry overground mass of fennel plants reached the maximum level of 6,42 t/ha.

On average, by factor A, the analyzed characteristic of the Oksamyt Krymu variety was more than that of the Mertsyshor variety by 3,3 %. Changing the row width relatively 45 cm led to a decrease of fennel dry matter. The range of reduction of this indicator, for factor B was 5,1–10,6 %.

The most favourable conditions for fennel plant growth on dark chestnut soils of the southern Steppe of Ukraine were ensured by the interaction of such parameters of the investigated technological practices as the Oksamyt Krymu variety, row spacing of 45 cm. In this variant, the biometric characteristics of fennel plants reached the maximum values: plant height was 98,1 cm, leaf surface area amounted to 28,1 thousand m<sup>2</sup>/ha, dry overground mass of plants being 6,42 t/ha.

#### REFERENCES

1. Bown, D. Encyclopaedia of herbs & their uses / D. Bown. – London: Dorling Kindersley Limited, 1995. – 383 p.
2. Musharaf, K. *Foeniculum vulgare* Mill. A Medicinal Herb / K. Musharaf, S. Musharaf. – Medicinal Plant Research. – 2014. – Vol. 4, № 6. – P. 46–54.
3. The Impact of Seeding Dates and Depth on the Productivity of Common Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) under the Conditions of the Southern Steppe of Ukraine / O. Makukha [et al.]. – Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (6). – P. 1075–1083.

---

**Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА. СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ,  
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА**

УДК 619:576.858.13:615.371:636.3

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШТАММА АК-2011 ВИРУСА  
РИНОПНЕВМОНИИ ЛОШАДЕЙ В ПЕРЕВИВАЕМОЙ ЛИНИИ  
КЛЕТОК ТТ**

А. К. АБИШЕВА, А. А. АБИШОВ, К. Т. МАЙХИН,  
К. А. ХАЙРУЛЛАЕВА, А. М. МУСОЕВ  
Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Казахское коневодство много столетий было едва ли не самой важной животноводческой отраслью для нашей страны. Тому есть масса исторических свидетельств, подтверждающих многовековое развитие этого направления сельского хозяйства. Во времена Советского Союза в Казахстане была сформирована мощная племенная коневодческая база, которая основывалась на успешной работе девятнадцати конезаводов и нескольких десятков племенных конеферм, целью которых было не только разведение, но и селекционная работа по улучшению плановых казахских пород лошадей, включая как местные разновидности, так и чистокровные, полукровные и рысистые породы [1, 2].

Ринопневмония лошадей – остро протекающая контагиозная болезнь, характеризующаяся острым респираторным заболеванием жеребят в возрасте 6–9 мес и абортами у кобыл на 8–10 мес жеребости, реже и на 6 мес.

При наличии в хозяйстве жеребых кобыл ринопневмония может вызывать аборт, при чем abortируют как кобылы с респираторной формой болезни, так и не имеющие видимых симптомов болезни. Abortируют до 90 % больных животных. Общее состояние кобыл после аборта заметно не нарушается. Периодичность abortов может составлять 3–4 года, между эпизоотиями вирус сохраняется в поголовье вследствие длительной персистенции в организме лошадей и периодического заражения молодых не иммунных кобыл и жеребят.

Заболевание лошадей вызывают герпесвирусы трех типов: 1) вирус классической ринопневмонии лошадей; 2) возбудитель коитальной экзантемы; 3) возбудитель цитомегалопоподобной инфекции [3].

Различные штаммы вируса ринопневмонии размножаются в первичных культурах и субкультурах почек лошадей, пони, свиньи, теленка, овцы, тестикуллов, легких и селезенки лошади, а также в перевиваемых линиях клеток ВНК-21, AND, HeLa, RK-13. Размножение вируса в чувствительных культурах клеток сопровождается развитием цитопатических изменений, характерных для вирусов группы герпесов. Штаммы вируса, адаптированные к культурам клеток, оказывают более выраженный цитопатический эффект и накапливаются в высоких титрах. Цитопатогенное действие адаптированных штаммов наступает через 24–48 ч, а неадаптированных – через 3–5 сут. Первым признаком цитопатических изменений служит появление отдельных округленных светлых клеток через 24–36 ч после заражения. В менее чувствительной к вирусу перевиваемой линии клеток почки теленка цитопатические изменения в первые 2–3 сут имеют очаговый характер, затем они постепенно распространяются по всему монослою клеток. Пораженные клетки округляются и отделяются от стекла, в них образуются внутриядерные эозинофильные тельца-включения [4, 5].

При этом предполагаемые объемы сырьевой продукции и ее биологические параметры зависят от используемой биологической системы репродуктора вируса и биотехнологического способа культивирования [6].

В практике современной биотехнологии в производстве вирусных препаратов используются все указанные способы с применением различных видов и типов культур клеток в зависимости от вакцинного вируса [7, 8].

Целью исследований являлась обработка технологических параметров культивирования вируса ринопневмонии лошадей в перевиваемой линии клеток ТТ (трахея теленка), позволяющих получать вирусное сырье с высоким титром цитопатогенности и в объемах производственного масштаба. Принимая во внимание такие данные, нами были проведены исследования по изучению и определению режимов культивирования, которые способствуют получению высокоактивного вируса ринопневмонии лошадей.

Для изучения накопления вируса в зависимости от множественности заражения в исследованиях использовали штамм «АК-2011» вируса ринопневмонии лошадей. Эксперименты проводили в перевиваемой культуре клеток ТТ (трахея теленка), выращенной монослойно в 1,5-литровых плоских стационарных матрасах и в 3-литровых бутылках в условиях роллера со скоростью вращения 12 об/ч.

Для определения наиболее приемлемой дозы заражения (множественность заражения), при которой вирус накапливается в наивысших титрах, культуру клеток, выращенную в одинаковых условиях культивирования, одной концентрации посева одинакового срока инкубирования разделили поровну на группы и каждую из них инфицировали различной дозой вируса. Инкубирование зараженной культуры клеток, замену в них поддерживающей среды проводили в равнозначных условиях, сроках и объемах.

Заражение культур клеток вирусом осуществляли при различной множественности инфицирования. Для этого из матрасов или сосудов с культурой клеток удаляли ростовую среду, вносили вирусную суспензию в соответствующей дозировке и, оросив поверхность монослоя легким покачиванием, выдерживали при температуре 37 °С в течение 1 ч. Затем инокулят сливали, монослой зараженной культуры клеток заливали поддерживающей средой и продолжали культивирование также при температуре 37 °С. Сбор вирусной массы проводили при максимальном развитии ЦПД по монослою или, в зависимости от цели опыта, в определенное время после заражения. Для этого культуру клеток в сосудах замораживали при температуре –20 °С, размораживали при комнатной температуре, интенсивно встряхивая. Содержимое сливали по 200–300 мл в 0,5-литровые флаконы и хранили при температуре –20 °С.

Титр вируса в вирусосодержащей культуральной жидкости определяли титрованием в пробирочной первично-трипсинизированной культуре ПЛ (почки лошадей) или ТГ. Для этого из исследуемой суспензии на поддерживающей среде готовили десятикратные растворы ( $10^{-1}$ – $10^{-7}$ ) и каждым раствором заражали по 4–6 пробирочных культур клеток в дозе по 1,0 см<sup>3</sup>. Цитопатогенную активность вируса оценивали по срокам наступления, интенсивности развития ЦПД и титру накапливаемого вируса. Все пробирки (матрасы) после заражения клеток ежедневно исследовали под малым увеличением микроскопа на наличие цитопатического действия, сравнивая культуры клеток, зараженные вирусом, с контрольными. Титр вируса рассчитывали по методу Рида и Менча.

Опыты, проведенные неоднократно, показали, что развитие ЦПД вируса в культуре клеток и накапливаемая концентрация вируса в значительной мере зависят от количества инфицирующего вируса. Вирус наиболее активно вызывал цитопатогенное действие при его дозах от 0,1 до 1 ТЦД<sub>50</sub>/кл. При этом индуцируемые им в клетках цитопатогенные изменения проявлялись в период с 30 по 72 ч и в последующие 48–72 ч подвергались дегенерации (ЦПД) более 80 %

клеток монослоя. Собранная в эти сроки культуральная жидкость содержала вирус с титром  $6,25 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$  и выше. В культуре клеток, инокулированной меньшей дозой вируса, ЦПД проявлялось после истечения 72 ч и развитие вирусных поражений в последующем имело сравнительно затяжной характер. Необходимо отметить, что при использовании множественности заражения  $0,05 \text{ТЦД}_{50}/\text{кл}$  и менее цитопатогенное действие вируса распространялось на значительно меньшее количество клеток монослоя и при глазомерной оценке составляло 70 % и менее площади монослоя. Титр вируса в культуральной жидкости, собранной из этих матрасов, колебался от 4,07 до  $5,73 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ .

Таким образом, результаты проведенной серии опытов показали, что для получения вируса из штамма «АК-2011» ринопневмонии лошадей со сравнительно высокой цитопатогенной активностью необходимо использовать множественность заражения в пределах  $0,1-0,5 \text{ТЦД}_{50}/\text{кл}$ . Отработка оптимальных условий культивирования показала, что максимальное накопление вируса в культуре клеток ТТ при заражающей дозе от 0,1 до  $0,5 \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$  с инкубированием при температуре  $37^\circ\text{C}$  в течение 5–6 сут обеспечивает получение вируса с биологической активностью до  $(6,25 \pm 0,02) \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ .

Для оценки на начальном этапе клетки ТТ высевали в 1,5-литровые матрасы и культивировали в ростовой среде при температуре  $37^\circ\text{C}$  до образования плотного полного монослоя клеток. Затем эти клетки пересевали с помощью смеси растворов трипсина и версена по общепринятой методике в разных объемных отношениях и концентрациях. За посеянной культурой клеток наблюдали до полного формирования монослоя и после этого проводили последующее пассирование. В процессе выращивания оценивали ростовые свойства культур клеток по скорости формирования плотного монослоя клеток. Для оценки репродуктивной способности вируса ринопневмонии лошадей культуры клеток в матрасах с полным монослоем заражали вирусом с титром  $6,25 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{мл}$  в дозе по 3,0 мл. Инфицированную культуру клеток культивировали при температуре  $37^\circ\text{C}$  и в момент максимального развития в ней ЦПД определяли титр вируса. Производительность культур клеток оценивали по общему выходу вируса из каждой культуры клеток.

Как видно из таблицы, клетки культуры клеток ТТ при концентрации посева 150–200 тыс. кл/мл формировали монослой в течение 40–72 ч и при инфицировании их в этот период получали вирус с наиболее высоким титром ( $5,25-6,0 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{мл}$ ).

**Сроки формирования монослоя культур клеток ПЭО и ТТ  
при разных концентрациях посева и титр вируса, выращенного в них**

Культура клеток	Посевная концентрация клеток, тыс/мл			
	300	200	150	100
ТТ	$\frac{18}{4,5-5,00}$	$\frac{40}{5,25-6,00}$	$\frac{72}{5,75-6,00}$	$\frac{120}{5,0-5,25}$

Примечание: в числителе сроки формирования полного монослоя клеток, ч; в знаменателе титр вируса, выращенного в этой культуре клеток, lg ТЦД<sub>50</sub>/мл.

Таким образом, результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о том, что для получения суспензии вируса из штамма «АК-2011» ринопневмонии лошадей со сравнительно высокой цитопатогенной активностью необходимо использовать множественность заражения в пределах 0,5–0,1 ТЦД<sub>50</sub>/кл. При этом клетки культуры клеток ТТ при концентрации посева 150–200 тыс. кл/мл формируют монослой в течение 4–72 ч и при инфицировании их в этот период получают вирус с наиболее высоким титром (5,25–6,0 lg ТЦД<sub>50</sub>/мл).

Суммируя результаты исследований пролиферативной активности культур клеток ТТ и чувствительности их к вирусу ринопневмонии лошадей 2–3-суточного возраста с посевной концентрацией 150–200 тыс. кл/мл пришли к заключению, что при инфицировании их в этот период получали вирус наиболее высокий в титрах. В связи с этим отработаны оптимальные условия технологии культивирования вируса ринопневмонии лошадей из штамма «АК-2011», позволяющие нарабатывать вирусосодержащую суспензию, пригодную для приготовления диагностических и профилактических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годовой отчет о выполнении прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса на 2018–2020 гг. по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», подпрограмме № 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по специфике № 156 «Оплата консалтинговых услуг и исследований». – Алматы, 2019. – 145 с.
2. Штамм вируса ринопневмонии лошадей av-0201, *herpes viridae, varicella virus*, используемый для изготовления профилактических препаратов: РК № 28108 / А. А. Абишов, К. А.Хайруллаева; дата публ.: 17.02.2014.
3. Юров, К. П. Инфекционные болезни лошадей / К. П. Юров. – Москва, 1988. – 87 с.
4. Обнаружение и типирование герпесвируса лошадей методом ПЦР / З. Омарова [и др.] // сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 55-летию НИИПББ. – Гвардейск, 2013. – С. 152–159.

5. Выделение и культивирование вируса ринопневмонии лошадей на культуре клеток / Э. Шалгынтаев [и др.] // материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. дню образования НИИШПБ. – Гвардейск, 2014. – С. 196–200.

6. Иванющенко, В. Н. Штамм вируса *Variolaovina* для изготовления культуральной вирусвакцины против оспы овец: 1356460 МКИЕ 12 п. 7/00 / В. Н. Иванющенко, В. Г. Кекух, О. А. Кореба; дата публ.: 1985.

7. Иванющенко, В. Н. Реактогенные и иммуногенные свойства вирусвакцины против оспы овец / В. Н. Иванющенко, В. Г. Кекух, О. А. Кореба // Ветеринария, 1990. – № 7. – С. 28–30.

8. Кушнир, А. Т. Оценка эффективности применения пылевидной вакцины против ньюкаслской болезни птиц / А. Т. Кушнир, А. П. Кольцов, Р. Г. Мавликаев // Вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и эпизоотологии: материалы науч. конф., Покров, 13–18 апр. 1992 г. / ВНИИ ветеринарной вирусологии и микробиологии. – Покров, 1992. – Т. 1. – С. 149–150.

УДК 578.834.11:636.5(574)

## СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА С ПОМОЩЬЮ ELISA

Р. К. БАЗАРБАЕВ, Н. Г. АСАНОВ, Н. О. НУРХОДЖАЕВ, А. М. МУСОЕВ

Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Г. Ш. МУСИНА, Б. С. СУЛТАН

ТОО «Научно-производственный центр UNIVET»,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Инфекционный бронхит кур (ИБК) – остро протекающая высококонтагиозная болезнь вирусной этиологии [1, 2, 3, 4]. К ИБК восприимчивы куры всех возрастов. У молодняка болезнь проявляется респираторным и уремическим синдромами, у взрослого поголовья – поражением герминативных органов, что ведет к длительному снижению яйценоскости.

Впервые болезнь была установлена Шалком и Хауном в 1931 г. в США (штат Северная Дакота), с тех пор болезнь распространилась повсеместно, где есть промышленное птицеводство [4, 5]. В крупных птицеводческих хозяйствах эта инфекция приобретает стационарный характер. В настоящее время инфекционный бронхит распространен в США, Венгрии [6], Великобритании [7], Австралии [8], Судане [9, 10], Китае [10], Корее [11], Японии [12], Египте, Уганде, Индии, Тайване, Польше, Италии, Германии, Франции, Израиле, Канаде [13]. Ранее на территории бывших советских республик заболевание было установ-

лено в 1946 г. среди цыплят [14], а в 1967 г. были выделены штаммы инфекционного бронхита кур [15].

Источником инфекции служат больные и переболевшие цыплята и куры, выделяющие вирус во внешнюю среду, которые остаются вирусоносителями до 39–105 дн. после переболевания. Из организма больной птицы вирус выделяется трахеально-бронхиальным экссудатом, истечениями из глаз, со слюной, пометом [5].

На долю инфекционного бронхита кур приходится около 20 % всех болезней органов дыхания птицы, и она является одной из опасных болезней. Экономический ущерб велик, и он складывается из потери упитанности птицы, ее гибели, снижения яйценоскости на 20–89 % и гибели эмбрионов. При инфекционном бронхите кур отмечается большой процент выбраковки яиц вследствие следующих пороков: деформированные яйца, сильное загрязнение скорлупы, «красюк», выливка. При их хранении происходит частичная потеря ценности яиц – снижение содержания ненасыщенных жирных кислот в желтке куриных яиц [16].

Меры профилактики основываются на охране хозяйства от заноса вируса, строгом выполнении комплекса мероприятий, предусмотренных ветеринарно-санитарными правилами, изолированном выращивании и содержании птиц разновозрастных групп со строгим соблюдением температурно-влажностного режима в птичниках.

Специфическая профилактика – основное средство борьбы с инфекционным бронхитом кур с применением живых и инактивированных вакцин [4].

Все крупные птицефабрики на территории Республики Казахстан проводят вакцинацию против ИБК. Эффективность профилактической вакцинации птицы напрямую зависит от качества применяемых вакцин и конкретной эпизоотической ситуации в хозяйстве.

Чаще всего вакцинация проводится с использованием живой вакцины менее вирулентного штамма, вторая – также живой вакциной от более вирулентного штамма и третья – с использованием инактивированной вакцины [17].

На птицефабриках России, Казахстана в основном регистрируются серотипы Массачутес и Коннектикут [18].

Анализ литературных источников показал широкое распространение вируса ИБК по всему миру. Вирус ИБК, коронавирусы индеек, фазанов, уток, гусей и пингвинов, вследствие сходства геномов (90 %), объединены в вид – Коронавирус птиц. Как и многие РНК-содержащие вирусы коронавируса подвержен мутациям. Способность вируса быстро

мутировать в организме птицы затрудняет диагностику и профилактику ИБК.

Целью настоящей работы являлось проведение эпизоотологического и серологического мониторинга путем исследования биологического материала из птицефабрики северного региона Республики Казахстан.

В одной из птицефабрик Северо-Казахстанской области был проведен клинический осмотр и отбор биоматериала от павших кур и сбор сывороток от цыплят различного возраста.

Пробы сывороток исследовали в реакции иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием диагностического набора BioChek голландской фирмы «Avian Infectious Bronchitis Virus Antibody Test Kit». Исследования проводились в соответствии с рекомендациями производителя. Для определения плотности раствора использовался ридер ELISA (BioChek, Winoski, VT, USA) длиной волны 650 нм ELX 800.

Стадо бройлеров было дважды вакцинировано живой вакциной Massachusetts (H120) в возрасте 1 и 14 дн. Птиц также дважды вакцинировали от NDV с применением живой вакцины Avinew в возрасте 1 (спрей) и 14 дн. (выпаивание с водой). В возрасте 14–21 дн. у птиц проявились респираторные признаки, мягкая диарея и смертность. Посмертное обследование выявило трахеит и нефрит, у некоторых птиц аэросаккулит с плотным желтоватым пенистым экссудатом.

Ниже приводятся полученные с помощью ELISA данные серологии у цыплят в возрасте от 31 до 43 дн. Тесты на MG и MS оказались отрицательными (данные не показаны). Серология IBV выявила аномально высокий титр в одном случае со значением CV (113 %), что значительно выше ожидаемого диапазона (40–80 %). Клинические симптомы также согласовывались с повышенными титрами IBV.

Результаты серологии ART и OR были также положительными, указывая на наличие этих попутных инфекций, поскольку птицы не подвергались вакцинации. Серология на предмет NDV показала повышенные по сравнению с нормой титры, но усиленная реакция, по всей видимости, была связана с «эффектом поражения трахеи» вакцинным вирусом. Для NDV также не удовлетворялись ключевые критерии, которые указывают на инфекцию (средний титр в два раза ниже ожидаемого после вакцинации). Результаты обобщены в приведенной ниже таблице.

По результатам серологических исследований в 36-м и 87-м птичниках данной птицефабрики можно отметить, что средний

титр по первому случаю составил 10633, а по второму – 11230 при ожидаемом 1000–2000; индекс вакцинации – 226 и 229 при ожидаемом от 10 до 90, показатели среднего титра и индекс вакцинации высокими. По остальным птичникам (88, 41, 39) средние титры составили от 3100 до 3356. Эти показатели выше ожидаемого диапазона, индекс вакцинации в этих трех птичниках в пределах нормы, коэффициент вариации в 41-м птичнике составил 113, в остальных птичниках этот показатель находится в пределах нормы. Исходя из этих показателей можно предположить, что есть вероятность инфекции.

**Результаты серологии цыплят в возрасте от 31 до 43 дн.**

Номер птичника	ELISA		BioChek		Индекс вакцинации	
	Ожидаемый результат	Полученный результат	Ожидаемый результат	Полученный результат	Ожидаемый результат	Полученный результат
36	1000–2000	10633	$C_v$ 40–80	$C_v$ 47	10–90	226
87	1000–2000	11230	$C_v$ 40–80	$C_v$ 49	10–90	229
88	1000–2000	3100	$C_v$ 40–80	$C_v$ 60	10–90	51
41	1000–2000	3188	$C_v$ 40–80	$C_v$ 113	10–90	28
39	1000–2000	3356	$C_v$ 40–80	$C_v$ 60	10–90	55

На основе этих результатов можно сделать вывод о том, что птицы первоначально были инфицированы нефропатогенным штаммом инфекционного бронхита, а ART и OR действовали в качестве вторичных патогенов.

Основное преимущество серологического мониторинга инфекционного бронхита с помощью ELISA заключается в следующем:

1) совершенствование методики введения вакцины и повышение ее эффективности;

2) немедленная диагностика заболевания с целью идентификации причин производственных потерь.

Ключевым пунктом применения программы мониторинга является то, что в зависимости от полученных результатов следуют определенные действия. Принятие немедленных соответствующих мер является очень важным для ограничения и предотвращения дальнейших экономических потерь. Если результаты вакцинации являются неудовлетворительными, это позволит провести повторную оценку процедур вакцинации против IBV и осуществить корректирующие действия. Это делает регулярный мониторинг экономически эффективным профилактическим средством. Повышение эффективности применения вак-

цины приведет в результате к более эффективному контролю над заболеванием и повышению продуктивности стад.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц: в 3 ч. / под ред. Б. У. Кэлнека [и др.]; пер. с англ. И. Григорьевой [и др.]. – Москва: Аквариум принт, 2011. – Ч. 2. – 424 с.
2. Закстельская, Л. Я. Коронавирусы человека и животных / Л. Я. Закстельская, А. В. Шеболдов. – Москва: Медицина, 1977. – 244 с.
3. Сюрин, В. Н. Диагностики вирусных болезней животных: справочник / В. Н. Сюрин, Р. В. Белоусова, Н. В. Фомина. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 528 с.
4. An overview of infectious bronchitis virus in chickens / F. Awad [et al.] // *World's Poultry Science Journal*. – 2014. – Vol. 70, № 2. – P. 375–384.
5. Pathogenesis and Diagnostic Approaches of Avian Infectious Bronchitis / F. Bande, S. S. Arshad, A. R. Omar [et al.] // *Adv Virol*. – Vol. 2016. – 11 p.
6. Al Tarcha, B. Isolation and characterization of new infectious bronchitis virus variants in Hungary / B. Al Tarcha, J. Kojnok & C. S. Vorro // *Acta. Vet. Hung.* – 1990. – Vol. 38, № 4. – P. 287–298.
7. Molecular analysis of the 793/B serotype of infectious bronchitisvirus in Great Britain / A. Adzhor, R. E. Gough, D. Haydon [et al.] // *Avian Pathology*. – 1997. – Vol. 26, № 3. – P. 625–640.
8. Ignjatovic, J. A long-term study of Australian infectious bronchitis viruses indicates a major antigenic change in recently isolated strains / J. Ignjatovic, S. I. Sapats & F. Ashton // *Avian Pathology*. – 1997. – Vol. 26, № 3. – P. 535–552.
9. Abd, B. E. E. Seroepidemiological survey of infectious bronchitis virus in the Sudan / B. E. E. Abd, M. Eisa & S. A. A. Kheir // *Bull. Anim. Health and Prod. Afr.* – 1996. – Vol. 44, № 2. – P. 87–90.
10. Isolation and identification of infectious bronchitis virus from chickens in Sichuan, China / H. N. Wang, Q. Z. Wu, Y. Liu [et al.] // *Avian Dis.* – 1997. – Vol. 41 (2). – P. 279–282.
11. Epidemiological classification of infectious bronchitis virus isolated in Korea between 1986 and 1997 / C.-S. Song, Y.-H. Lee, H.-W. Sung [et al.] // *Avian Pathology*. – 1998. – Vol. 27, № 4. – P. 409–416.
12. Detection and estimation of avian infectious bronchitis virus antigen by a novel indirect liquid-phase blocking enzyme-linked immunosorbent assay using chicken and rabbit affinity purified immunoglobulins / N. N. Lougovskaia [et al.] // *Avian Pathology*. – 2002. – Vol. 31 (6). – P. 549–557.
13. Cavanagh, D. Infectious bronchitis virus: a moving target / D. Cavanagh // *Poultry International*. – 1999. – Vol. 38, № 3. – P. 58–61.
14. Сопиков, П. М. Болезни птиц / П. М. Сопиков. – Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1953. – 288 с.
15. Чистова, З. Я. Роль вируса инфекционного бронхита в развитии респираторных заболеваний птиц / З. Я. Чистова // *Болезни птиц: сб. тр.* – Москва, 1971. – Т. 7 (18). – С. 175–178.
16. Мезенцев, С. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых куриных яиц при синдроме снижения яйценоскости-76 и инфекционном бронхите: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.08, 16.00.03 / С. В. Мезенцев. – Москва, 2000. – 16 с.
17. Джавадов, Э. Д. Диагностика и профилактика новых инфекционных болезней птиц / Э. Д. Джавадов // *FarmAnimals*. – 2013. – № 2. – С. 69–75.

18. Мансуров, Б. Е. Құстың жұқпалы бронхитін серологиялық балау нәтижелері / Б. Е. Мансуров, У. Ж. Омарбекова, А. М. Мусоев // сб. материалов XX науч. студ. конф. Алматы, 1–2 апр. 2016 г. / КазНАУ. – Алматы: КазНАУ, 2016. – Т. 1. – С. 162–167.

УДК 636.234.034:631.22

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Л. С. БАЛЮК, магистрант  
И. Н. ТУЗОВ, профессор  
З. Т. КАЛМЫКОВ, аспирант  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Молочное скотоводство является ведущей отраслью сельского хозяйства и занимает главное место в обеспечении населения молоком и молочными продуктами. В современных условиях при производстве животноводческой продукции актуальным является повышение рентабельности молочного скотоводства [1, 3].

Молочное скотоводство Краснодарского края в последние годы находится в сложной ситуации, которая характерна для агропромышленного комплекса Российской Федерации. Проводимое реформирование в сельском хозяйстве страны отрицательно сказывается на составляющих отрасли молочного скотоводства, таких как воспроизводство стада и племенная работа. За последние годы численность поголовья крупного рогатого скота значительно снизилась, включая животных молочного направления продуктивности, сократилось валовое производство молока [5].

Одной из значимых пород является голштинская, так как от нее можно получать максимально высокое количество молочной продукции. Коров данной породы разводят хозяйства, имеющие необходимые условия для содержания и кормления скота [2, 4].

Объектом наших исследований стали коровы голштинской породы черно-пестрой масти. Животные линии Вис Бэк Айдиала были представлены как контрольная группа, а линия Рефлекшн Соверинга – как опытная. Опытная работа проводилась в условиях МТФ № 3 на базе учебно-опытного хозяйства «Кубань». Для проведения научных исследований нами были отобраны 30 гол. (по 15 гол. в каждой группе), по принципу пар-аналогов.

Целью исследований являлось изучение хозяйственно-полезных признаков голштинских коров разных линий. В задачи входило изучение особенностей роста и развития ремонтных телочек, а также определение молочной продуктивности коров и их воспроизводительных способностей.

Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Во время опыта мы учитывали такие показатели как: рост, развитие, молочная продуктивность, морфофункциональные свойства вымени и репродуктивные способности. Обе группы имели недостоверные различия по живой массе при рождении, в возрасте 12 мес, при первом осеменении и при первом отеле. Валовые и среднесуточные приросты у телок линии Рефлекшн Соверинга были выше, чем у их сверстниц на 8,4 кг, или 2,7 %, и на 20 г, или 2,5 %, соответственно.

Мы установили, что удой у обеих групп повышается до 4-го мес лактации, достигая пика. Таким образом, коровы опытной группы имели самый высокий удой – 976 кг, а контрольная – 925 кг.

Характер лактационных кривых свидетельствует о том, что у коров обеих групп устойчивая лактационная деятельность. От коров с такой лактационной деятельностью получают больше молока при относительно невысоких затратах кормов.

От коров линии Рефлекшн Соверинг получили 7420 кг молока, удой сверстниц линии Вис Бэк Айдиала составил 6966 кг, что на 454 кг меньше (установленные различия не достоверны). Также мы установили, что достоверных различий по количеству молочного жира и живой массе не было.

Изучив морфологические и функциональные свойства вымени животных, мы сделали вывод о том, что обе группы имеют правильную форму вымени и могут быть использованы для машинного доения. Скорость молокоотдачи у коров контрольной группы оказалась несколько меньше по сравнению с опытной и составила 1,89 кг/мин.

Расчеты показали, что коровы линии Рефлекшн Соверинга приносят больше дохода, чем их сверстницы. От животных опытной группы мы получили чистого дохода 31451 руб., а от коров контрольной группы 15305 руб., что на 16146 руб. меньше.

Рентабельность производства молока у коров контрольной группы составила 10,7 %, у сверстниц опытной группы – 22,1 %.

По полученным данным можно сделать вывод о том, что в условиях этого хозяйства целесообразно будет использовать животных линии Рефлекшн Соверинга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башенко, Г. Передовые технологии в молочном скотоводстве [Электронный ресурс] / Г. Башенко, Ю. Сотниченко. – Режим доступа: <http://zhivotnovodstva.net/index/peredovye-tehnologii-v-molochnom-skotovodstve.html>.
2. Выращивание ремонтных телок разных линий голштинского скота / З. Т. Калмыков // Материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Персиановский, 28–29 нояб. 2019 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – Ч. I. – С. 220–224.
3. Каратунов, В. А. Особенности роста живой массы голштинского молодняка австралийской селекции при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, П. И. Зеленков // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 81–88.
4. Тузов, И. Н. Молочная продуктивность импортного голштинского скота в Краснодарском крае / И. Н. Тузов, А. В. Кузнецов, Н. М. Харченко // Состояние и перспективы развития скотоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. // Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2009. – С. 134–138.
5. Тузов, И. Н. Состояние молочного скотоводства в Краснодарском крае / И. Н. Тузов // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2017. – С. 206.

УДК 639.2/3

## НЕРЕСТ ДАНИО РЕРИО НА РАЗЛИЧНЫЕ НЕРЕСТОВЫЕ СУБСТРАТЫ

Н. В. БАРУЛИН, канд. с.-х. наук, доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

В ихтиологии выделяют более 10 групп рыб в зависимости от нереста: фитофилы, псаммофилы, литофилы, пелагофилы, остракофилы, индифферентные рыбы, живородящие, полихетофилы, спелеофилы, аэрофилы и др. [1]. Популярный в научных исследованиях модельный объект данио рерио относится к индифферентным рыбам, т. е. откладывающим икру на разные субстраты.

В аквакультуре, в том числе в аквариумистике, получили распространение следующие нерестовые субстраты: грунт, камни, водные растения, ракушки, шарики, донные сетки, разделительные перегородки, искусственные субстраты и др. [2, 3]. В лабораторных условиях представляют интерес для использования в качестве нерестовых субстратов донные сетки и шарики.

Для сохранения икры, падающей на дно нерестовика, от поедания ее производителями по окончании нереста применяют донные сетки, изготовленные из пластика, нержавеющей стали или титана. Также,

вместо грунта на дно помещают слой круглых шариков (керамических, стеклянных и т. д.) диаметром от 1 см, либо крупных камушков такого же размера, специальный искусственный нерестовый субстрат или скопления водных растений, таких как Яванский мох, Везикулярия Дуби и др. Задача подобного субстрата – защитить икринки от поедания. Провалившись в пространство между камнями, листьями растений, они становятся недоступными для взрослых рыб.

Цель исследований – установить наиболее эффективный нерестовый субстрат для нереста данио рерио в лабораторных условиях.

Исследования выполнялись в феврале – апреле 2020 г. на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. В исследованиях использовали данио рерио 2019 г. рождения. Исследования проводились при следующем гидрохимическом режиме:  $t = 26$  °С; pH – 8,5; NO<sub>2</sub> – 0 мг/л; NO<sub>3</sub> – 5–10 мг/л; NH<sub>3</sub>-NH<sub>4</sub> – 0 мг/л; Fe – 0 мг/л. В исследованиях использовались емкости с объемом: 1,5 л; 3 л; 10 л. Нерест осуществлялся в вивариях при постоянной циркуляции воды из лабораторной УЗВ и в условиях термостата. Температура воды в виварии и термостате была одинаковой. Инкубация проводилась на шариках диаметром 15 мм и донных металлических сетках с диаметром ячеек 3 мм. Световой режим при нересте составлял 12 ч света (*L*) и 12 ч темноты (*D*), при нагуле – 10 (*D*) и 14 (*L*). В целях кормления использовались корма BioMar (гранула размером 0,4 мм, (сырой протеин 63,0 %, сырой жир 11,0 %)), Tetra min Granules (сырой протеин 46,0 %, сырые масла и жир 7,0 %, сырая клетчатка 2,0 %, содержание влаги 8,0 %). Кормление производилось два раза в сутки утром (BioMar) и вечером (Tetra min Granules). Дополнительно осуществлялось кормление *Artemia salina* два раза в неделю (понедельник и четверг).

Результаты исследований изложены в табл. 1 и 2. Как видно из представленных в табл. 1 данных, нерестовый субстрат может оказывать существенный эффект на количество получаемой оплодотворенной икры. Лучшие значения были получены при нересте на металлическую сетку. Разница в полученной оплодотворенной икре между шариками и металлической сеткой составила 1,77 раз в 3-литровых емкостях и в 2,33 раза в 10-литровых емкостях. Такую разницу можно объяснить тем, что металлическая сетка не позволяет взрослой рыбе добираться до икры и поедать ее, тогда как взрослая рыба могла при усилии раздвигать нерестовый субстрат в виде шариков и поедать икру.

Таблица 1. Количество полученной оплодотворенной икры (шт.) данио рерио в зависимости от нерестового субстрата и объема нерестовой емкости

Объем емкости, л	Субстрат	
	Шарики	Сетка
3	294	522
10	456	1064

Таблица 2. Количество полученной оплодотворенной икры данио рерио в зависимости от условий содержания в период нереста и объема нерестовой емкости

Объем емкости, л	Условия нереста	Количество икринок, шт.	Объем выборки
1,5	Термостат	91	10
3	Термостат	102	30
1,5	Виварий	165	10
3	Виварий	249	30

Результаты, представленные в табл. 2, свидетельствуют, что условия содержания в период нереста также оказывают существенное влияние. Так, результаты нереста в условиях термостата при отсутствии постоянной циркуляции воды и аэрации были в 1,81 (1,5 л) и в 1,5 раз (3 л) меньше, чем при нересте в условиях вивария при наличии постоянной циркуляции и аэрации.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами установлено, что осуществлять нерест данио рерио желательнее в условиях постоянной циркуляции воды (УЗВ) и дополнительной аэрации на металлические сетки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тылик, К. В. Общая ихтиология: учебник / К. В. Тылик // Калининград: Изд-во ООО «Аксилос», 2015. – С. 248–253.
2. Субстраты для нереста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aquaaria2.ru/node/9390>.
3. Разведение и размножение рыбок Данио в домашних условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.aquium.ru/ryby/karpovye/danio/razvedenie-i-razmnozhenie-rybok-danio>.

УДК 619:612.315:636.52/.58

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ ПИЩЕВОДА КУР**

Т. С. БОНДАРЕНКО

Н. В. ДЫШЛЮК, д-р вет. наук, доцент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

Известно, что в организм птиц большинство антигенов поступает через органы пищеварения. В связи с этим в их слизистой оболочке находится около 70–75 % лимфоидной ткани, которая формирует функциональную основу иммунных образований [1]. Морфология лимфоидной ткани пищевода птиц сравнительно полно изучена у половозрелых перепелов и диких птиц с разным типом питания и образом жизни, материалы по этой теме изложены во многих научных работах [2, 3, 4]. Вместе с этим сведения по этому вопросу у кур освещены недостаточно, что и послужило целью нашего исследования.

Материал для исследований (пищевод, зоб, участок перехода пищевода в железистую часть желудка) отобрали от пяти кур кросса Шевер 579 в 270-суточном возрасте. При выполнении работы использовали морфологические методы исследований [5].

Подтверждено, что пищевод кур является продолжением глотки, имеет вид длинной трубки и образует перед входом в грудобрюшную полость выпячивание – зоб. Зобом он делится на краниальную (шейную) и каудальную (грудобрюшную) части. В зобе хорошо выражены две части: железистая (со стороны пищевода) и безжелезистая (непосредственное расширение пищевода).

В пищеводе скопления лимфоидной ткани расположены локально в слизистой оболочке, под эпителием и вблизи секреторных отделов желез. С их поверхности происходит миграция лимфоидных клеток в поверхностный и железистый эпителий. В участке перехода пищевода в железистую часть желудка лимфоидная ткань формирует пищеводную миндалину, в которой значительные скопления ее находятся преимущественно в основе складок слизистой оболочки. В складках находится хорошо развитая соединительная ткань, которая в виде тяжей делит эти скопления на островки.

В пищеводе, зобе и пищеводной миндалине лимфоидная ткань занимает неодинаковую площадь (табл. 1). Наибольшая площадь регистрируется в пищеводной миндалине ( $(34,85 \pm 0,36) \%$ ), а в других ча-

стях пищевода ее содержание совсем незначительное и колеблется от  $(0,95 \pm 0,48)$  % до  $(2,20 \pm 0,32)$  %.

Лимфоидная ткань пищевода представлена диффузной формой, предузелками, первичными и вторичными лимфоидными узелками, что свидетельствует об ее морфофункциональной зрелости. Диффузная лимфоидная ткань не имеет четких границ и образована клетками лимфоидного ряда. Предузелки представляют собой более плотные скопления лимфоидных клеток без четко выраженных границ и оболочки. Лимфоидные узелки имеют хорошо выраженную оболочку, в образовании которой участвуют ретикулярные и коллагеновые волокна. В первичных лимфоидных узелках плотность расположения лимфоидных клеток одинакова. Ретикулярные волокна в их центральных участках формируют крупноячеистые сети. Во вторичных лимфоидных узелках заметны светлые центры, окруженные плотно расположенными лимфоидными клетками, формирующими мантийную зону. В центральных участках этих узелков ретикулярные волокна отсутствуют.

Таблица 1. Площадь лимфоидной ткани в отдельных частях пищевода кур %,  $M \pm m$

Части	Площадь лимфоидной ткани
Краниальная часть пищевода	$1,37 \pm 0,10$
Каудальная часть пищевода	$2,20 \pm 0,32$
Железистая часть зоба	$1,03 \pm 0,24$
Безжелезистая часть зоба	$0,95 \pm 0,48$
Пищеводная миндалина	$34,85 \pm 0,36$

Первичные и вторичные лимфоидные узелки пищевода кур имеют преимущественно овальную и реже округлую форму (табл. 2). Выявляются также лимфоидные узелки грушевидной и яйцевидной формы. Наибольший диаметр округлых лимфоидных узелков выявлен в пищеводной миндалине ( $(215,25 \pm 42,87)$  мкм – первичные и  $(197,13 \pm 15,21)$  мкм – вторичные). Длина и наибольшая ширина овальных лимфоидных узелков была зарегистрирована в пищеводе ( $(272,65 \pm 16,54)$  мкм и  $(155,81 \pm 9,76)$  мкм – первичные;  $(316,19 \pm 18,98)$  мкм и  $(167,26 \pm 5,96)$  мкм – вторичные).

У 270-суточных кур лимфоидная ткань пищевода представлена диффузной формой, предузелками, первичными и вторичными лимфоидными узелками. Ее локальные скопления расположены в слизистой

оболочке, а в участке перехода пищевода в железистую часть желудка формируют пищеводную миндалину. Показатели наибольшего диаметра первичных и вторичных лимфоидных узелков зарегистрированы в пищеводной миндалине, а размеры их наибольшей длины и ширины – в пищеводе.

Таблица 2. Размеры лимфоидных узелков в отдельных частях пищевода кур,  $M \pm m$ , мкм

Части	Лимфоидные узелки					
	первичные			вторичные		
	округлые	овальные		округлые	овальные	
	диаметр	длина	наибольшая ширина	диаметр	длина	наибольшая ширина
Пищевод	176,42 ± 9,76	272,65 ± 16,54	155,81 ± 9,76	183,30 ± 8,68	316,19 ± 18,98	167,26 ± 5,96
Зоб	190,17 ± 21,43	263,49 ± 15,46	144,34 ± 22,51	186,73 ± 18,98	277,24 ± 27,39	158,09 ± 10,58
Пищеводная миндалина	215,25 ± 42,87	235,57 ± 9,46	128,29 ± 5,47	197,13 ± 15,21	258,73 ± 18,57	132,07 ± 13,90

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крок, Г. С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственных птиц с основами эмбриологии / Г. С. Крок. – Киев: Изд-во Укр. акад. с.-х. наук, 1962. – 187 с.
2. Усенко, С. І. Морфофункціональні особливості стравохідного мигдалика перепелів / С. І. Усенко // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів та природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Серія: Ветеринарна медицини. – 2012. – Вип. 142. – С. 177–180.
3. Усенко, С. І. Морфофункціональні особливості стравохідного мигдалика рябчика звичайного (*Bonasa bonasia*) / С. І. Усенко // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів та природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Серія: Ветеринарна медицини. – 2012. – Вип. 148. – С. 435–440.
4. Ковтун, М. Ф. Лимфоидные образования пищеварительной трубки птиц: характеристика и биологическое значение / М. Ф. Ковтун, Л. П. Харченко // Вестн. зоологии. – 2005. – Т. 39. – № 6. – С. 51–60.
5. Меркулов, Г. А. Курс патологистологической техники / Г. А. Меркулов. – Ленинград: Медицина, 1969. – 423 с.

УДК 636.52/.58.082.474:537.212.53

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР ПАРАМИ ФОРМАЛЬДЕГИДА И С-СПЕКТРОМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

М. А. ВОЛОНСЕВИЧ, соискатель  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

Качественная дезинфекционная обработка инкубационных яиц и оборудования инкубатория является одной из основных задач современного птицеводства. По научным сведениям, на каждом см<sup>2</sup> скорлупы внешне чистого яйца содержится в среднем 20–300 тыс. бактерий, а слабо загрязненного – более 800 тыс. микроорганизмов. Такая высокая микробная загрязненность яиц представляет серьезную опасность для эмбрионов птиц на всех стадиях развития, но особенно, во время вывода молодняка [1]. Исследования показывают, что эмбрионы в загрязненных яйцах даже после дезинфекционной обработки подвержены при инкубации повышенной гибели, а бактериальная загрязненность погибших зародышей существенна и достигает в среднем 10<sup>3,8</sup> микроорганизмов [2]. Несмотря на дезинфекцию инкубационных яиц, часть патогенной микрофлоры все же выживает и в благоприятных условиях инкубационного шкафа интенсивно развивается [3]. Исходя из этого, в настоящее время востребован поиск новых экологически безопасных способов обеззараживания яиц перед инкубацией для снижения их бактериальной контаминации и минимизации возникающих в связи с этим экономических потерь. На наш взгляд наиболее перспективным в этом направлении представляется применение С-спектра ультрафиолетового излучения, которому при наименьших финансовых и физических затратах, а также доказанном отсутствии вреда для эмбриона присущ сильный бактерицидный эффект практически в отношении всех микроорганизмов. По сообщению В. А. Барабой и З. З. Янчук биологически и фотохимически активная часть световой волны короче 320 нм практически не проникает сквозь оболочки куриного яйца и не достигает эмбриона вследствие дополнительного поглощения белковыми средами яйца [4]. В соответствии с имеющимися рекомендациями по обработке инкубационных яиц ультрафиолетовым излучением лоток с яйцами размещают на

расстоянии 40 см от источника, но лучший эффект все же дает двухстороннее облучение, когда одна лампа расположена над лотком с яйцами, а другая – под ним. Облучение проводится 2–6 мин, но для большей гарантии обеззараживания скорлупы без вреда для эмбриона экспозицию можно увеличить до 30 мин [5]. С учетом высокой биологической активности ультрафиолетового излучения С-спектра необходимо научное обоснование некоторых моментов его использования – прежде всего дозировки и режима облучения живых объектов.

С целью изучения влияния различных доз UVC-ультрафиолетового излучения на инкубационные качества яиц кур нами было проведено исследование в цеху инкубации филиала «Скидельский» ОАО «Агрокомбинат «Скидельская птицефабрика». Объектом исследования являлось инкубационное яйцо, полученное от родительского стада мясного кросса кур Ross-308 в возрасте 252 дн. Условия хранения яиц всех групп на протяжении трех суток до закладки на инкубацию были идентичными. Каждая группа состояла из 150 шт. яиц, что соответствовало полной вместимости одного инкубационного лотка. Режим инкубации яиц всех групп был стандартным и осуществлялся с использованием оборудования Petersime (Бельгия).

Дезинфекционную обработку яиц опытных групп осуществляли дважды ультрафиолетовым излучением С-спектра с преобладающей длиной волны 254 нм: первый раз непосредственно после снесения инкубационного яйца, а второй раз перед закладкой в инкубационную машину по разработанным схемам. Для облучения яиц использовали установку, представляющую собой металлический каркас с закрепленными сверху и снизу облучателями бактерицидными ОБН-01-2х55-013. Облучатели были укомплектованы специальными безозоновыми газоразрядными лампами Philips TUV G55 T8 55W HO G13 L895 mm, мощность каждой из которых составляла 55 Вт. Яйцо 1-й опытной группы облучали на протяжении 5 мин, 2-й опытной группы – в течение 30 мин. Расстояние между облучателем и подвергаемым облучению лучистой энергией яйцом опытных групп составляло 20 см. Перфорированные инкубационные лотки Petersime с размещением каждого яйца в отдельной ячейке позволяли воздействовать ультрафиолетовым излучением практически на всю площадь скорлупы яйца. Яйцо контрольной группы обрабатывали дважды 40%-ным параформальдегидом – первый раз в дезинфекционной камере яйцесклада на площадке родительского

стада, а второй раз в дезкамере инкубатория перед закладкой на инкубацию. Расход параформальдегида при дезинфекции составлял 7,5 г/м<sup>3</sup>. Результаты оценки инкубационных качеств яиц кур всех групп приведены в таблице.

**Влияние С-спектра ультрафиолетового излучения на инкубационные качества яиц кур**

Показатель	Группа					
	1		2		3 (к)	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Количество отбракованных яиц, в том числе:	11	7,3	9	6,0	11	7,3
неоплодотворенное	1	0,7	4	2,7	5	3,3
кровь-кольцо	2	1,3	2	1,3	2	1,3
ранняя эмбриональная гибель	2	1,3	1	0,7	0	0,0
эмбриональная гибель в средний период	1	0,7	0	0,0	1	0,7
поздняя эмбриональная гибель	1	0,7	1	0,7	2	1,3
дистрофия	1	0,7	0	0,0	0	0,0
уродства	2	1,3	0	0,0	0	0,0
битое	1	0,7	1	0,7	0	0,0
тумак	0	0,0	0	0,0	1	0,7
Слабый и некондиционный молодняк, гол/%	0	0,0	5	3,3	3	2,0
Выводимость яиц, %	93,3		93,2		87,6	
Вывод цыплят, гол/%	139	92,7	136	90,7	127	84,7

Из данных таблицы следует, что ультрафиолетовое излучение С-спектра привело к повышению вывода кондиционных цыплят – в среднем на 6,0–8,0 п. п. в опытных группах по сравнению с контрольной группой. Наиболее высокие выводимость яиц и вывод жизнеспособного молодняка были получены в 1-й опытной группе при облучении инкубационных яиц на протяжении 5 мин – соответственно показателям 93,3 % и 92,7 %. В опытных группах отмечено незначительное количество неоплодотворенных яиц – 0,7 % (в 1-й опытной группе) и 2,7 % (в 2-й опытной группе) против 3,3 % в контрольной группе. Также необходимо отметить, что в опытных группах отсутствовали тумачи.

Полученные результаты исследований показывают, что обработка инкубационных яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра не оказала отрицательного влияния на их инкубационные качества даже при их длительном облучении в течение 30 мин. Из этого можно сделать вывод, что UVC-обработка инкубационных яиц может рассматриваться при дезинфекции в качестве альтернативы формальдегиду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скутарь, И. Г. Влияние ветеринарно-санитарного состояния хозяйства и методов дезинфекции инкубационных яиц на микробную обсемененность воздуха / И. Г. Скутарь, В. П. Усатенко. – Кишинев, 1989 – 40 с.
2. Sparks, N. Bacterial Contamination of Hatching Eggs / N. Sparks // Poultry International. – 1996. – April. – p. 40–41.
3. Загаевский, И. Источники обсеменения яиц микрофлорой и их дезинфекция / И. Загаевский // Птицеводство. – 1969. – № 6. – С. 33–34.
4. Барабой, В. А. К вопросу о механизме стимулирующего действия УФ-лучей на инкубационные яйца кур / В. А. Барабой, З. З. Янчук // Птицеводство. – 1969. – № 14 – С. 27–28.
5. Кудрявец, Н. И. Инкубация с основами эмбриологии: учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки: БГСХА, 2016. – 208 с.

УДК 599.735.51:577.115

**ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У КОРОВ  
РАЗНЫХ ЛИНИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

А. С. ГОРЕЛИК, канд. биол. наук  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Т. И. БЕЖИНАРЬ, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,  
г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация

Белок – это основной строительный материал нашего организма. Существует множество разных типов белков, каждый из которых имеет свое назначение и выполняет определенные функции. Поэтому анализ на белки может предоставить подробную информацию о состоянии здоровья в целом и особенностях работы различных органов и систем, в частности. Белки крови наиболее объективно отражают состояние обменных процессов в организме животного. По характеру изменений общего белка и его фракций в известной мере можно судить о физиологическом состоянии животных, о естественной резистентности к неблагоприятным факторам внешней среды [1–3]. В конкретных эколого-климатических, технологических и кормовых условиях коровы разного происхождения имеют свои характерные особенности в обмене веществ, в том числе белковом [4–7]. При разведении черно-пестрого скота уральского отродья применяется как скрещивание, так и чистопородное разведение по линиям [8]. Изучение белкового обмена у коров разных линий актуально и имеет практическое значение.

Исследования проводились в условиях одной из молочно-товарных ферм Челябинской области. Изучали показатели белкового обмена, а именно содержание общего белка и его фракций в крови коров-первотелок уральских линий черно-пестрого скота. Использовали общепринятые методы исследований сыворотки крови.

Результаты исследований состояния обмена белков у коров разных линий представлены в таблице.

**Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови у коров разных линий, г/%, ( $X \pm m\sigma$ ,  $n = 15$ )**

Показатель	Месяц лактации	Линия		
		Посейдона 239	Эвальда-Шторма 19	Дон-Жуана 1347
Общий белок, г/л	I	64,57 ± 0,45	65,31 ± 0,57	69,49 ± 0,66
	III	65,22 ± 0,73	66,34 ± 0,77	65,20 ± 0,90
	VI	68,22 ± 0,42	65,85 ± 0,62	73,56 ± 0,78
	IX	68,16 ± 0,82	69,19 ± 0,51	68,64 ± 1,02
	В среднем	66,54 ± 0,61	66,67 ± 0,62	69,22 ± 0,84
Альбумин, %	I	28,61 ± 0,29	28,81 ± 0,37	33,11 ± 1,20
	III	25,94 ± 0,78	31,66 ± 0,60	24,28 ± 0,74
	VI	30,47 ± 0,63	27,93 ± 0,45	32,74 ± 0,90
	IX	31,98 ± 0,73	29,91 ± 1,09	26,32 ± 1,33
	В среднем	29,25 ± 0,61	29,58 ± 0,63	29,11 ± 1,04
α-глобулин, %	I	10,92 ± 0,19	11,27 ± 0,27	7,41 ± 0,30
	III	9,97 ± 0,59	9,76 ± 0,51	9,29 ± 0,59
	VI	10,36 ± 0,42	11,48 ± 0,51	10,15 ± 0,63
	IX	8,35 ± 0,52	9,29 ± 0,52	9,79 ± 0,58
	В среднем	9,90 ± 0,43	10,45 ± 0,45	9,16 ± 0,53
β-глобулин, %	I	9,32 ± 0,18	8,97 ± 0,28	11,94 ± 0,94
	III	11,84 ± 0,27	10,69 ± 0,49	18,81 ± 1,33
	VI	10,19 ± 0,59	9,28 ± 0,56	8,73 ± 0,91
	IX	8,88 ± 0,38	10,11 ± 0,59	11,30 ± 0,78
	В среднем	10,06 ± 0,36	9,76 ± 0,48	12,69 ± 0,99
γ-глобулин, %	I	15,74 ± 0,24	16,27 ± 0,24	17,63 ± 1,51
	III	17,42 ± 0,47	14,28 ± 0,38	18,74 ± 1,05
	VI	16,96 ± 0,87	17,17 ± 0,61	21,97 ± 0,91
	IX	18,96 ± 0,63	19,90 ± 0,69	21,56 ± 0,96
	В среднем	17,27 ± 0,55	16,91 ± 0,48	19,98 ± 1,11

Общий белок сыворотки представляет собой сумму всех циркулирующих белков и является основной составной частью крови. Определение общего белка используется в диагностике и лечении различных

заболеваний, включая заболевания печени, почек, костного мозга, а также нарушений метаболизма и питания. Физиологическая гипопроотеинемия может наблюдаться в раннем возрасте, во время беременности (особенно в третьем триместре), при лактации.

Анализ полученных результатов показал, что у животных разных линий состояние межлacteального обмена белков имеет значительные отличия. Так, у коров линии Дон-Жуана 1347 содержание общего белка за весь период исследований было выше, чем у коров линии Посейдона 239 на 4,1 % и коров линии Эвальда на 3,8 %. Отмечены отличительные особенности по фракциям белка внутри групп. Содержание альбуминов в сыворотке крови коров линии Эвальда 19 превышало таковой показатель у других линий: на 5,5 % у линии Посейдона 239 и на 14 % у линии Дон-Жуана 1347. Однако содержание  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов за весь период исследований было выше у коров линии Дон-Жуана 1347: на 26,2 и 15,6 %, чем у коров линии Посейдона 239, и на 15,6 и 18,1 %, чем у коров линии Эвальда 19.

Из анализа приведенных данных видно, что у коров линии Дон-Жуана 1347 содержание  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов в среднем за лактацию было выше, чем у других линий. А как мы знаем, белки сыворотки крови сходны с сывороточными белками молока. В нашем случае можно говорить о положительной корреляционной зависимости в отношении роли  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов для поддержания естественной резистентности на более высоком уровне у коров линии Дон-Жуана 1347.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что более высокие показатели содержания  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов и, следовательно, наиболее стойкую защиту от различного рода заболеваний имеют коровы линии Дон-Жуана 1347.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, А. М. Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины / А. М. Смирнов, С. В. Шабунин, М. И. Рецкий // Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных, Москва. – 2007. – Ч. 3. – 418 с.
2. Донник, И. М. Биологические особенности продуктивных животных в разных экологических зонах Уральского региона / И. М. Донник // Аграрная Россия. – 2000. – № 5. – С. 19–24.
3. Донник, И. М. Биологические особенности и устойчивость к лейкозу крупного рогатого скота в различных экологических условиях Урала: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01; 16.00.03 / И. М. Донник; Свердловская НИВС. – Новосибирск, 1997. – 48 с.
4. Studying the biochemical Composition of the blood of cows fed with immune corrector biopreparation / O. Gorelik [et al.] // Aip Conference Proceedings, 25–26 oct., 2019. – Coimbatore, 2020. – С. 212.

5. Дерхо, М. А. Особенности белкового обмена в организме молодняка Абердин-ангусской породы в подсосный период / М. А. Дерхо, А. Э. Ли // Ученые записки Казан. гос. акад. вет. мед. им. Н. Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 65–72.

6. Дерхо, М. А. Особенности действия наночастиц серебра в организме коров чернопестрой породы / М. А. Дерхо, И. Р. Шамсутдинова // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 11. – С. 56–58.

7. Дерхо, М. А. Биохимический статус коров при лютеиновых кистах яичников / М. А. Дерхо, Т. И. Серeda, Н. В. Крайнова // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2017. – № 3 (65). – С. 106–108.

8. След, А. Н. Оценка дыхательной функции крови и ее взаимосвязь с кортизолом у коров при беременности / А. Н. След, М. А. Дерхо // Ученые записки Казан. гос. акад. вет. мед. им. Н. Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 193–198.

УДК 619:615.322:616.99

## **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ ПРОТИВОПАЗИТАРНЫЕ СВОЙСТВА**

О. С. ГОРЛЮВА, канд. вет. наук  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

К настоящему времени описано около 450–500 тыс. видов растений, однако лишь незначительная часть из них (примерно 20 %) исследована человеком для потребительских нужд и около 4 % – для целебных целей [5], хотя многие тысячелетия растительные средства были единственными для оказания лечебной помощи людям и животным [3, 4, 9].

В современных условиях производство экологически безопасных лекарственных средств и продукции сельского хозяйства является одной из приоритетных задач. Это обусловлено требованиями Всемирной организации здравоохранения животных, призывающей мировое сообщество принять срочные меры для предотвращения кризиса, который может быть вызван неразумным применением синтетических препаратов, остатки которых выявляются не только в продукции, которую употребляет человек, но и оседают в окружающей среде, приводя к экологическим катастрофам. Практически все антигельминтные препараты синтетического происхождения после применения продуктивным животным, чье молоко и мясо используются в пищу людям, требуют периода ожидания в среднем от 10 до 21 дн.

Многие сотрудники УО ВГАВМ проводят исследования по выяснению противопаразитарных свойств лекарственных растений. Так, фун-

даментальные исследования о полыни горькой проведены Ж. В. Вишневец. Из растения создали препарат Артемизитан, обладающий высокими антигельминтными свойствами при кишечных нематодозах свиней и овец [7].

Л. А. Вербицкой [1] установлено, что отвар полыни горькой является эффективным средством в дозе 3 мл/кг массы тела у овец при смешанной инвазии кишечными стронгилятами, стронгилоидами и трихоцефалами.

О высоких антигельминтных свойствах аира, базилика, зверобоя, крапивы, пижмы, полыни при паразитозах животных (аскаридоз свиней, эймериозы, гельминтозы водоплавающих птиц) приводят сведения А. И. Ятусевич с соавторами [9], В. А. Герасимчик [2].

М. В. Скуловец [8] успешно применял настои из веток багульника (1:20) для предотвращения нападения мошек и других кровососущих насекомых путем орошения наружных покровов животных.

И. Н. Николаенко установила, что препаративные формы из чемерицы Лобеля (чемеричная мазь, чемеричный линимент, отвар, настойка и чемеричная вода) являются эффективными средствами при гиподерматозе крупного рогатого скота и саркоптозе свиней [6].

А. И. Ятусевич, В. Д. Авдаченков установили лечебные свойства фитопрепаратов из зверобоя продырявленного, изготовленных по оригинальной технологии, при эймериозе свиней. Экстенсивность их составила от 80 до 100 % [9].

Для наших исследований мы выбрали вахту трехлистную. Вахта трехлистная известна под многими другими названиями (трифоль, бобовник, зубовник и др.) [4]. Данное растение на территории Республики Беларусь распространено повсеместно на заболоченных участках берегов рек, озер, канав, нередко образуя заросли. Лекарственным сырьем являются листья, которые собирают во время и после цветения растения. При их заготовке руководствовались стандартами государственной фармакопеи Республики Беларусь. В листьях вахты трехлистной содержатся горькие гликозиды, алкалоид генцианин, флавоновые гликозиды (рутин и гиперозид), витамин С, холин, линолевые и пальмитиновые жирные кислоты, дубильные вещества.

Настой готовили по общепринятой методике. Листья измельчали, помещали в стеклянную посуду, заливали дистиллированной водой в соотношении 1:10, затем закрывали крышкой и помещали в кипящую водяную баню на 20 мин для полного прогревания изучаемой массы, не доводя до кипения. После охлаждения настой процеживали через несколько слоев марли и добавляли воду до необходимого объема.

Эффективность настоя при стронгилятозах, стронгилоидозе, трихоцефалезе и эймериозе изучали в опытах на овцах и телятах. Для этого отбирали животных после индивидуального копроскопического исследования по методу Дарлинга. Учитывалось также наличие эймериозной инвазии и ее интенсивность. Для исключения фасциолеза и других трематодозов исследование фекалий производилось методом последовательных промываний.

Овцам назначался настой из листьев вахты трехлистной в дозе 4 мл/кг массы тела два раза в день внутрь три дня подряд. После применения препаратов за овцами вели ежедневные клинические наблюдения в течение 30 дн., а также исследовали фекалии по методу Дарлинга. Экстенсэффективность настоя составила при кишечных стронгилятозах овец 91,9 %, стронгилоидозе 89,2 %, трихоцефалезе 88,3 %, эймериозе 75,6 %.

При применении молодянку крупного рогатого скота экстенсэффективность настоя из листьев вахты трехлистной (3 мл/кг массы тела) два раза в день трехдневным курсом составила при стронгилятозах и стронгилоидозе 92,1 и 94,7 % соответственно, трихоцефалезе 88,2 %, при эймериозе 88,2%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкая, Л. А. Влияние антигельминтиков и кишечных стронгилят на паразито-хозяйинные отношения и качество продуктов убоя овец: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11; 06.02.05 / Л. А. Вербицкая; Витеб. гос. акад. вет. мед. – Витебск, 2012. – 28 с.
2. Герасимчик, В. А. Эффективность препаратов из растительного сырья при эймериозе норок / В. А. Герасимчик // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. мед. – Витебск, 1994. – Т. 31. – С. 126.
3. История фитотерапии в Беларуси / Е. В. Корсун [и др.]. – 2 изд. доп. и перераб. – Москва: Русские, 2016. – 320 с.
4. Липницкий, С. С. Применение фитосредств в этиопатогенетической терапии гельминтозов / С. С. Липницкий // Ветеринарная наука – производству: сб. науч. тр. / Белорусский НИИ экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 1996. – Вып. 32. – С. 165–171.
5. Мазнев, Н. И. Энциклопедия лекарственных растений / Н. И. Мазнев. – Москва: Мартин, 2004. – 494 с.
6. Николаенко, И. Н. Фармако-токсикологические и инсектоакарицидные свойства препаративных форм чемерицы Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.04, 03.00.19 / И. Н. Николаенко; Витеб. гос. акад. вет. мед. – Витебск, 2008. – 24 с.
7. Противопаразитарные свойства полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.): монография / А. И. Ятусевич [и др.]; Витеб. гос. акад. вет. мед. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 168 с.

8. Скуловец, М. В. Мошки и симулидотоксикоз крупного рогатого скота: монография / М. В. Скуловец; под ред. А. И. Ятусевича. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 396 с.

9. Ятусевич, А. И. Перспективы фитотерапии при паразитозах животных / А. И. Ятусевич // Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыбосадоводного материала: тез. докл. Респ. науч.-практ. конф. / Витеб. вет. инт. – Минск, 1993. – С. 147.

УДК 616.2:316-092.9.579.861.2

## **ОСОБЕННОСТИ ЭТАПОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАКТОБАЦИЛЛ**

Н. Н. ГРЕГИРЧАК, канд. техн. наук, доцент  
Национальный университет пищевых технологий,  
г. Киев, Украина

В современных условиях развития сельскохозяйственного производства разработка и применение новых профилактических, лечебных средств, которые могли бы гарантировать уменьшение потерь поголовья и повышение его устойчивости к болезням различной этиологии, является весьма актуальной проблемой. Особое внимание уделяется борьбе с оппортунистическими кишечными инфекциями [1].

Переход животноводства на промышленную технологию содержания, кормления, ограничение контактов животных с почвой, растениями и другими природными факторами, а также нерациональное применение антимикробных средств способствуют нарушению микробных экосистем пищеварительного тракта и возникновения дисбактериозов. В свою очередь, это приводит к нарушению процессов пищеварения, обмена веществ, снижению резистентности и продуктивности животных, развитию желудочно-кишечных болезней, особенно у молодняка [2].

Препараты, которые оказывают бактериотерапевтическое и бактериопротективное действие на микрофлору при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, вызванных дисбактериозом, относятся к группе пробиотиков. Чаще всего в роли пробиотиков используют штаммы лакто- и бифидобактерий [3].

На рынке Украины ветеринарные пробиотические препараты представлены в основном препаратами зарубежного производства. Поэтому производство отечественных пробиотиков является актуальной задачей, так как их важным преимуществом является адаптивность

штаммов микроорганизмов к украинским видам сельскохозяйственных животных [3].

Поскольку клетки пробиотических микроорганизмов, в частности лактобацилл, являются очень чувствительными к воздействию внешних факторов (температура, кислород, механическое воздействие и др.), вопрос правильного выбора технологических этапов производства биомассы является весьма важным. Ведь от того, какая именно технологическая операция введена в производственный процесс, зависит качество и эффективность данного препарата на выходе.

Целью работы является обоснование оптимальных технологических этапов производства лиофилизированного пробиотического препарата на основе лактобацилл с целью сохранения максимального количества живых клеток.

Производство пробиотиков имеет свою специфику. В отличие от обычных ветеринарных лекарственных средств изготовление пробиотиков связано с культивированием микроорганизмов. Для получения биомассы пробиотических бактерий нами предлагается использовать штамм *Lactobacillus plantarum* 337Д УКМ В-2627 Украинской коллекции культур микроорганизмов Института микробиологии и вирусологии имени Д. К. Заболотного НАН Украины (УКМ), характеризующийся высокой биологической активностью [4].

Для отделения биомассы от культуральной жидкости с остатками питательной среды и метаболитов предлагается использовать метод сепарации, при этом наблюдаются наименьшие потери биомассы, достаточно высокая эффективность по сравнению с другими методами отделения и возможность автоматизации процесса.

Стабилизацию биомассы бактерий следует осуществлять добавлением к ней защитной среды с целью предупреждения потерь жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий на последующих стадиях производства. При анализе различных комбинаций защитных сред наиболее эффективной оказалась среда, содержащая сухое обезжиренное молоко (6 %), сахарозу (8 %) и желатин (4 %) в соотношении 2:1 (биомасса бактерий : защитная среда).

Для получения пробиотического препарата в виде порошка необходимым является этап высушивания стабилизированной биомассы с целью увеличения срока хранения клеток бактерий в лекарственной форме. На этом этапе предлагается использовать метод лиофилизации, поскольку живые клетки в процессе не инактивируются, происходит сохранение дисперсной фазы препарата, отсутствует влияние высоких

температур, а также высушенный продукт можно хранить достаточно длительный срок.

Для обеспечения соответствующих качественных характеристик необходимо измельчение и просеивание биомассы до частиц определенного размера. На этом этапе предлагается использовать валковые дробилки, которые наиболее эффективны для материалов умеренной жесткости, а также в результате однократного сжатия материал не переизмельчается.

На завершающих этапах производства необходимо проведение операций фасовки, упаковки и маркировки, что позволит получить соответствующий товарный вид пробиотического препарата с использованием высокотехнологического оборудования, что позволяет эффективно осуществлять производственный процесс.

Для обеспечения качества АФИ на всех стадиях производства следует установить соответствующий контроль. Также для сведения к минимуму риска контаминации следует использовать надлежащее оборудование и проводить контроль окружающей среды.

Производство данного пробиотического препарата должно осуществляться в помещении классов чистоты В, С и D, в которые подается очищенный вентиляционный воздух, соответствующий требованиям GMP [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лемишевский, В. М. Пробиотики в современной ветеринарной медицине / В. М. Лемишевский // Науч. тр. Полтав. гос. аграр. акад. Серия: Ветеринарная медицина. – 2011. – Вып. 2. – С. 65–72.
2. Грыга, Н. П. Целесообразность и необходимость применения пробиотиков для животных / Н. П. Грыга, В. П. Богдан // Науч.-техн. бюл. гос. науч.-исслед. контр. ин-та вет. препаратов и корм. добавок. – 2017. – Вып. 18. – № 1. – С. 310–313.
3. Коцюмбас, И. Я. Пробиотики – необходимая составляющая при современных технологиях выращивания животных / И. Я. Коцюмбас, М. И. Жила, Н. И. Шкиль // Науч. вестн. ЛНУВМБГ им. С. З. Гжицкого. – 2013. – Т. 15. – № 3. – С. 174–181.
4. Взаимодействие клеток штамма *Lactobacillus plantarum* 337Д УКМ В-2627 с глинистыми минералами *in vitro* / И. Л. Гармашева [и др.] // Микробиол. журн. – 2016. – Т. 78. – № 4. – С. 11–24.
5. Руководство СТ-Н МОЗУ 42-4.0:2016 Лекарственные средства. Надлежащая производственная практика: введ. 29.07.2016. – Киев: М-во здравоохранения Украины, 2016. – 357 с.

УДК 637.07

## ДИНАМИКА УВЕЛИЧЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ КАМЕРЫ ТОВАРНОГО ЯЙЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ

О. Н. ГРЕХОВА, канд. с.-х. наук, доцент  
Д. И. БОРЧАНИНОВА

ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия  
имени Т. С. Мальцева»,  
г. Курган, Российская Федерация

Яйцо как продукт питания характеризуется высоким уровнем сбалансированности всех компонентов, причем именно в той пропорции, в которой они наиболее благоприятны для организма человека. В соответствии с этим к товарному яйцу как продукту питания человека предъявляются четко регламентируемые требования по качеству и безопасности [3, 4].

Согласно требованиям нормативно-технических документов, для пищевого яйца нормируются прежде всего показатели качества, характеризующие его свежесть (рис. 1).



Рис 1. Схема показателей качества товарного яйца

Первоначальным этапом оценки яиц является овоскопирование и органолептика. В случае получения положительных результатов экспертизы, продукт допускается в торговую сеть. При выявлении признаков сомнительного качества продукты направляются на физико-химические и бактериологические исследования. В случае подтверждения недоброкачественности эти яйца запрещаются к реализации [3].

В соответствии с этим целью исследований стала оценка динамики размеров воздушной камеры товарных куриных яиц в зависимости от

сроков их хранения. Для реализации данной цели была поставлена задача – изучить степень увеличения воздушной камеры продукта при обычных микроклиматических условиях склада и магазина. Для исследования использовали яйцо 1-й и 2-й категорий, массой от 45 до 64 г.

Складские и магазинные условия хранения продуктов характеризуются стандартным набором показателей микроклимата: температура составляет 16–20 °С в зимнее время и 20–24 °С в летнее, давление – 760–770 мм. рт. ст., скорость движения воздуха – 0,1 м/с<sup>2</sup>. При таких условиях товарное яйцо может находиться в реализации до 120 дн. от момента снесения [1, 2].

Пищевое товарное яйцо подразделяют на три вида (таблица). Но в наших магазинах мы встречаем чаще всего яйцо столовое либо холодильниковое, а в зимнее время и замороженное.

**Требования к состоянию воздушной камеры товарного яйца  
(ГОСТ 31654)**

Вид товарного яйца	Срок хранения, сут.	Состояние воздушной камеры, ее высота
Диетические	Не более 7	Неподвижная, не более 4 мм
Столовые: хранившиеся при температуре от 0 до 20 °С хранившиеся в промышленных или торговых холодильниках при температуре от –2 до 0 °С	От 8 до 25  Не более 90	Неподвижная или допускается некоторая подвижность, не более 7 мм  Неподвижная или допускается некоторая подвижность, не более 9 мм

Современная торговля предлагает нам продукт уже расфасованным в пластиковую или картонную упаковку, которая частично предохраняет яйцо от быстрого высыхания. Тем не менее мы часто можем встретить перефасовку яйца из больших коробок в маленькие – по 10–15 шт. Учитывая свойство изменения массы данного продукта, магазины стараются завозить ограниченные партии, которые реализуются за более короткие сроки. Средний объем партии завозимого яйца для небольшого сетевого магазина может ограничиваться 2–3 коробками по 120–200 товарных упаковок (10–15 шт. в каждой).

На упаковке указывают дату расфасовки, при этом всегда остается не понятным, каков истинный возраст яиц. Традиционный способ определения свежести яиц по их поведению в пресной воде эффективен (тонет – плавает), однако такой альтернативный метод неприемлем

на практике. Всплывают чаще всего достаточно усохшие яйца, явно непригодные в пищу [5, 6].

Исследование по определению размера воздушной камеры осуществлялось нами методом овоскопирования – обводили карандашом, а затем при дневном свете с помощью линейки-шаблона измеряли ее высоту и средний диаметр (рис. 2).

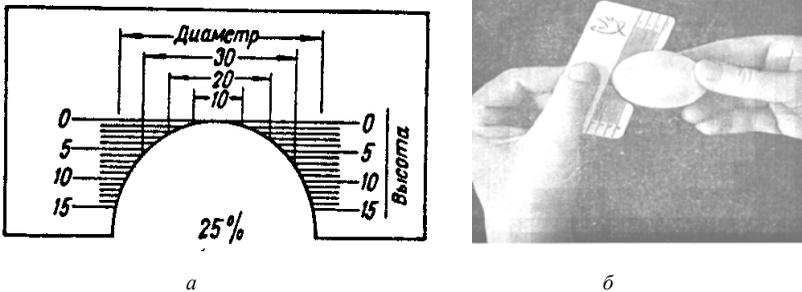


Рис. 2. Шаблон (а) и способ определения воздушной камеры яйца (б)

Общий объем воздушной камеры товарного яйца математики предлагают рассчитывать тремя способами – по сферическому сегменту, либо эллипсоиду, либо параболоиду. Проведенные нами вычисления показывают, что применение данных методик способствует значительному увеличению цифрового значения воздушной камеры (от 114 мм<sup>3</sup> в 3 дн. до 2251 мм<sup>3</sup> в 120 дн.).

При этом необходимо отметить, что математические методы не учитывают форму воздушной камеры – она может быть как вогнутой, так и выпуклой в зависимости от внутреннего давления, создаваемого белком и желтком, поэтому данные расчеты не совсем корректны.

При хранении яиц потери их массы и увеличение размеров воздушной камеры (высота и диаметр) наблюдаются уже в первые 15 дн., затем ее высота и диаметр увеличиваются в зависимости от влажности и температуры хранения.

Наши исследования показали, что через 30 дн. хранения у товарного яйца увеличивается высота воздушной камеры почти на 90 % по сравнению с первоначальным критерием. После окончания срока годности у яйца воздушная камера может увеличиться до 240 %. Кроме этого можно отметить, что на параметры воздушной камеры существенно влияет также масса яиц. При увеличении массы с 55 до 63 г высота камеры увеличивалась с 2,9 до 3,5 мм, т. е. почти на 20 %.

Динамика увеличения диаметра воздушной камеры у товарного яйца изменяется по сравнению с его высотой не так активно. Это можно объяснить тем фактором, что воздушная камера расположена на тупом конце яйца, что несколько компенсирует критерии изменения. Динамика соотношения диаметра и высоты воздушной камеры планомерно изменяется в сторону увеличения диаметра по сравнению с высотой. Этот показатель зависит, прежде всего, от формы самого яйца. При первоначальном соотношении 1:7,5 в 3 дн., к 120 дн. у товарного яйца наблюдается его изменение до соотношения 1:4,0, или на 54 %. Высокая степень изменчивости диаметра и высоты воздушной камеры требует для получения достоверного результата увеличения яиц в выборке, при малой выборке (10–15 шт.) ошибка в определении свежести может достигать 7–10 сут стандартного хранения.

В заключение можно отметить, что нелинейность увеличения воздушной камеры при усушке существенно затрудняет определение свежести яйца по ее параметрам. Между высотой и диаметром коэффициент корреляции у свежих яиц (до 1 нед) очень высок и в среднем равен  $0,750 \pm 0,022$ , затем он снижается до 0,450–0,468. По результатам исследований можно сделать вывод, что использование размеров воздушной камеры для определения свежести (усушки) яиц является эффективным. Свежесть и пищевые свойства яйца к 120 дн. даже при нормальных условиях хранения уменьшаются практически в три раза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Яйца куриные пищевые. Технические условия: ГОСТ 31654–2012. – Введ. 01.01.2014. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 8 с.
2. Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы отбора проб и органолептический анализ: ГОСТ Р 53669–2009. – Введ. 01.01.2011. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 14 с.
3. Грехова, О. Н. Проблемы товарной экспертизы в современных условиях рыночной системы / О. Н. Грехова, Ж. С. Сергеева, Н. А. Лопатина // Проблемы и перспективы обеспечения конкурентоспособности сельского хозяйства России: материалы Всерос. заочной науч.-практ. конф. – Саратов: Изд-во Саратовского ГАУ, 2006. – С. 22–24.
4. Грехова, О. Н. Безопасность и экологичность питания человека / О. Н. Грехова, Н. К. Смирнова // Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2009. – Т. 2. – С. 253–258.
5. Сафиулова, Ю. Р. Динамика старения яиц / Ю. Р. Сафиулова, П. П. Царенко // Изв. СПб ГАУ. – 2007. – № 6. – С. 68–70.
6. Сафиулова, Ю. Р. О методах оценки свежести яиц / Ю. Р. Сафиулова, П. П. Царенко // Достижения в современном пищеводстве: исследования и инновации: материалы XVI конф. ВНАП. – Сергиев Посад, 2009. – С. 77–79.

УДК 579.672

## **СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ ЛИОФИЛИЗАЦИИ**

С. Г. ДАНИЛЕНКО, д-р техн. наук, ст. науч. сотрудник  
М. О. ХОНЬКИВ, вед. специалист  
К. В. КОПЫЛОВА, д-р с.-х. наук, ст. науч. сотрудник  
Институт продовольственных ресурсов НААН,  
г. Киев, Украина

Поддержание штаммов в активном состоянии, сохранение их ценных технологических свойств является важным условием практически любой работы с микроорганизмами от первичного изучения до использования их в производстве. Оптимального и одинаково пригодного для разнообразных групп микроорганизмов метода хранения не существует, поскольку поведение штаммов при практическом использовании отличается исключительным разнообразием.

Целью данного исследования является выявление эффективности защитной среды, используемой для сохранения жизнеспособности разных групп микроорганизмов с сохранением их характерных свойств при лиофилизации.

В работе использовали музейные культуры микроорганизмов, которые находят применение для реализации биотехнологических процессов производства широкого ассортимента национальных кисломолочных продуктов, ферментированных мясных продуктов, бактериальных препаратов функционального действия, а также кормовых бактериальных концентратов.

Культуры микроорганизмов перед сушкой выращивали: мезофилы в течение 12–14 ч при температуре 30 °С в среде М-17; термофилы 8–10 ч при температуре 37 °С в МРС. Культуры с мутностью  $1,5 \cdot 10^{10}$  КОЕ/мл вносили во флаконы, содержащие по 1 мл защитной среды.

В данных экспериментах использовали защитную среду следующего состава: сухое обезжиренное молоко (30 %), сахароза (10 %) и цитрат натрия (5 %).

Оценку жизнеспособности микроорганизмов после лиофилизации производили используя метод Коха.

Из приведенных в таблице результатов видно, что среди исследованных культур из коллекции устойчивыми к сушке были лактококки.

**Сохранение жизнеспособности молочнокислых бактерий  
при лиофилизации**

№ п. п.	Вид микроорганизмов	Кол-во исследованных штаммов, шт.	Жизнеспособность клеток, %
1	<i>Lactococcus lactis</i>	7	92,6–93,32
2	<i>Lactococcus diacetylactis</i>	10	93,19–95,08
3	<i>Lactococcus cremoris</i>	5	93,68–94,8
4	<i>Streptococcus thermophilus</i>	15	87,5–79,65
5	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> <i>ssp. bulgaricus</i>	9	68,5–76,38
6	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	4	65,28–76,26

Подавляющее большинство исследованных лактококков (72 %) в процессе сушки теряло менее 5 % жизнеспособных клеток. Это свидетельствует о достаточно высокой устойчивости лактококков, которая обусловлена их сферической формой, обеспечивающей минимизацию поверхностной энергии и способствующей равномерной деформации клетки под воздействием внешних и внутренних факторов. Хотя такой вид молочнокислых бактерий, как термофильные кокки, по количеству устойчивых штаммов и уступает лактококкам, штаммы *S. thermophilus* хорошо переносят сушку, их сохранность соответствует уровню до 87 %. Другая тенденция наблюдалась относительно лактобацилл – в процессе лиофильной сушки они теряли до 34,75 % жизнеспособных клеток.

Таким образом, защитную среду для лиофильной сушки микроорганизмов разных таксономических групп необходимо подбирать эмпирически в зависимости от специфических характеристик каждой из них. Исследования показали, что сахароза-цитратная защитная среда обладает надлежащими криопротекторными свойствами, обеспечивая достаточный уровень сохранения жизнеспособности: до 95 % для коккообразных и 65 % для палочковидных культур.

УДК 619:616.98:578.831.1-085.371

## **ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ВАКЦИНАЛЬНЫХ СТРЕССОВ У КУР**

И. Н. ДИХТЯРУК, аспирант

А. В. МИФТАХУТДИНОВ, д-р биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,  
г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация

При проведении профилактической иммунизации птиц против инфекционных заболеваний следует учитывать многочисленные факторы, снижающие эффективность вакцинации, в том числе иммунодепрессивные состояния организма, обусловленные стрессами [1].

Создание безопасных и эффективных фармакологических средств и схем их применения позволяет эффективно профилактировать технологические стрессы, которые оказывают негативное влияние на иммунную и антиоксидантную системы организма птиц, что в конечном счете проявляется в виде снижения эффективности вакцинаций, сохранности и воспроизводительных качеств и способствует развитию инфекционных заболеваний [2, 3].

Целью исследований является диагностика стрессов у кур, развивающихся в процессе вакцинации.

В современном птицеводстве для повышения сохранности птицы особое внимание уделяется диагностике стрессов. Но в условиях промышленного содержания птицы диагностика стрессов в рутинной практике применяется редко, находится под влиянием различных факторов, таких как патологии, вирусный и бактериальный фон. Это может приводить к ошибкам в назначении лечебно-профилактических мероприятий [4].

Высокая продуктивность птицы, яйценоскость и прочие производственные показатели в условиях промышленного содержания часто не являются показателями воздействия стресс-фактора в данный момент времени, так как компенсаторные механизмы еще поддерживают продуктивность птицы еще какое-то время на определенном уровне, однако затем происходит истощение адаптационных систем и происходит снижение продуктивности, развитие заболеваний и массовый падеж птицы. Наиболее распространенным методом диагностики стрессов является определение в крови стрессовых гормонов. Информативным гормоном для определения степени стрессирования кур является кор-

тикостерон. В настоящее время появилась возможность диагностики кортикостерона методом твердофазного иммуоферментного анализа. При использовании рассматриваемого диагностического метода необходимо учитывать, что чем старше куры при действии стресс-фактора, тем менее выражено изменение уровня глюкокортикоидов в крови [4].

В исследованиях, которые посвящены изучению стресса, используется косвенный физиологический метод – определение соотношения в крови гетерофилов и лимфоцитов (Г/Л). Это связано с тем, что при стрессе происходит выброс незрелых гетерофилов, за счет чего этот показатель растет. Также изучены корреляции между данным показателем и кортикостероном в крови [5].

В своей работе для анализа течения неспецифических адаптационных реакций и выявления конкретной стадии адаптационного процесса в условиях птицефабрики промышленного типа были изучены лейкограммы у цыплят кросса «Росс-308» с учетом процентного соотношения гетерофилов (псевдоэозинофилов) к лимфоцитам. Цыплята возрастом 50 сут подвергались внутримышечной вакцинации вакциной Реомун-Seva. Кровь для изготовления мазков брали пункцией гребешка кур, окрашивали по Романовскому-Гимзе, в каждой из групп отсчитали 200 лейкоцитов. В опытной и контрольной группах анализировали мазки от 6 цыплят, результаты выражали в виде расчетного отношения Г/Л. Взятие крови осуществляли трижды: до вакцинации, через 2 ч после вакцинации и через 1 сут после вакцинации.

В таблице приведены данные о соотношении Г/Л разных групп, которые показывают, что статистические отличия в обеих группах отсутствуют в состоянии относительного покоя. Уровень адаптационных реакций, согласно классификации (W. В. Gross, Н. S. Siegel, 1983), можно оценить, как низкий, соответствующий нормальному функционированию адаптационных систем без признаков развития стрессовой реакции [6].

**Соотношение гетерофилов и лимфоцитов (Г/Л) в крови птицы**

Определяемый показатель	Группа
Соотношение Г/Л до вакцинации	0,27 ± 0,04
Соотношение Г/Л через 2 ч после вакцинации	0,81 ± 0,05
Соотношение Г/Л через 1 сут после вакцинации	0,63 ± 0,05

Через 2 ч после вакцинации у цыплят соотношение Г/Л повысилось в 3 раза по сравнению с показателем до вакцинации. Это говорит о развитии стрессовой реакции, согласно классификации (W. V. Gross, H. S. Siegel) уровень соответствует высокому. Снижение соотношения Г/Л происходит спустя 2 дн. после влияния стрессового фактора в виде вакцинации, соотношение Г/Л не достигает исходных значений, разница статистически достоверна и выше исходных значений в 2,3 раза. Таким образом, вакцинации путем парентерального введения вакцин вызывают развитие неспецифических адаптационных реакций у кур. Уровень развития реакций соответствует формированию стрессов, что указывает на необходимость фармакологической коррекции с целью повышения эффективности вакцинаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джавадов, Э. Д. Эффективная вакцинопрофилактика – залог эпизоотического благополучия промышленного птицеводческого предприятия / Э. Д. Джавадов, М. Е. Дмитриева // Рос. вет. журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 3. – С. 6–7.
2. Фисинин, В. И. Антистрессовая активность и эффективность применения фармакологического комплекса СПАО курам родительского стада / В. И. Фисинин, А. В. Мифтахутдинов, В. В. Пономаренко, Д. Е. Аносов // Аграр. вестн. Урала. – 2015. – № 12. – С. 54–58.
3. Фисинин, В. И. Методология определения эффективности внедрения новых ветеринарных методов и средств в птицеводстве / В. И. Фисинин, Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Ветеринария, 2018. – № 6. – С. 14–20.
4. Мифтахутдинов, А. В. Экспериментальные подходы к диагностике стрессов в птицеводстве (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 20–30.
5. Забудский, Ю. И. Современные методы диагностики состояния стресса у сельскохозяйственных птиц / Ю. И. Забудский // Сельское хозяйство и природные ресурсы: материалы Третьей междунар. ирано-рос. конф. – Москва, 2002. – С. 134–135.
6. Siegel, H. S. Physiological stress in birds / H. S. Siegel // Bioscience. – 1980. – № 30 (8). – P. 529–534.

УДК 636.22.082/38

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ**

М. В. ДЬЯКОВ, соискатель  
О. В. ГОРЕЛИК, д-р с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Известно, что кровь совместно с лимфой и тканевой жидкостью образует внутреннюю среду организма, омывающую все клетки и

ткани. По составу крови можно судить о многих процессах, протекающих в организме. Состав крови не только определяет состояние животного, но и дает общее представление относительно приспособленности к условиям среды. Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, которые происходят в организме животных под влиянием кормления и содержания, что дает возможность оценить их физиологическое состояние [1–3].

Кровь включает две части жидкой среды – плазму и взвешенные в ней форменные элементы (тромбоциты, эритроциты и лейкоциты). Основной частью эритроцитов является гемоглобин, который обеспечивает дыхательную функцию крови, являясь дыхательным ферментом. Исполнителями иммунных реакций являются лейкоциты. Их назначение – распознавать чужеродные вещества и микроорганизмы, осуществлять борьбу с ними, а также фиксировать информацию о них. Лимфоциты отвечают за формирование специфического иммунитета и осуществляют иммунный надзор в организме, сохраняют генетическое постоянство внутренней среды [4–5].

На результаты гематологических исследований могут влиять факторы, связанные с индивидуальными особенностями и физиологическим состоянием организма животного. Они также зависят от возраста, пола, беременности, физической нагрузки, стресса и сезонных ритмов; климатических и метеорологических условий; положения животного в момент взятия крови; приема фармакологических препаратов и др. [6–7].

Исследования крови по морфологическим и биохимическим показателям проводились у бычков голштинизированного черно-пестрого скота (группа 1) и их помесей с молочно-мясными симменталами (группа 2) в возрасте 18 мес по общепринятым методам и методикам.

Из данных таблицы видно, что все животные были физиологически здоровы. Морфологические и биохимические показатели крови бычков были в пределах физиологической нормы. Более высокие показатели отмечены в группе бычков помесей (группа 2). Это свидетельствует о повышенном уровне обмена веществ в организме помесных бычков. У них было повышено содержание гемоглобина, относительно бычков голштинизированного черно-пестрого скота на 6,8 г/л, или на 5,8 %; эритроцитов на 0,60 млн/м, или на 9,8 %, что свидетельствует о повышении дыхательной функции организма. Более высокое содержание лимфоцитов на 8,4 % позволяет сделать вывод о более высоких показателях резистентности помесных бычков, а повышенные показа-

тели белкового состава сыворотки крови – о лучшем белковом обмене в организме.

**Морфологические и биохимические показатели крови подопытных бычков**

Показатель	Норма	Группа	
		1	2
Гемоглобин, г/л	94–125	116,80 ± 3,84	123,60 ± 5,81
Эритроциты, млн/м	5,0–7,0	6,10 ± 0,40	6,70 ± 0,34
Лейкоциты, тыс/м	6,0–10,0	7,30 ± 0,10	7,90 ± 0,13
Тромбоциты, тыс/м	260–710	321,00 ± 4,71	346,00 ± 4,36
Гематокрит, %	24–46	32,70 ± 0,43	35,40 ± 0,40
Лимфоциты, %	45–75	51,10 ± 2,20	59,50 ± 2,27
Моноциты, %	2–7	2,20 ± 0,82	2,70 ± 0,78
Базофилы, %	0–2	0,21 ± 0,09	0,36 ± 0,07
Эозинофилы, %	2–10	3,30 ± 0,20	3,50 ± 0,22
Общий белок, г/л	72–86	80,30 ± 3,42	84,20 ± 2,86
В т. ч.: альбумины, %	30–50	42,70 ± 1,33	43,90 ± 1,13
глобулины, %	12–20	13,10 ± 0,47	16,10 ± 0,54
β-глобулины, %	10–16	11,70 ± 0,24	13,00 ± 0,48
γ-глобулины, %	25–40	32,40 ± 1,63	27,00 ± 1,46
Кальций, моль/л	2,2–3,1	2,10 ± 0,01	2,30 ± 0,03
Фосфор, моль/л	1,4–2,7	2,00 ± 0,01	1,81 ± 0,02
Мочевина, моль/л	3,3–5,0	4,80 ± 0,02	3,90 ± 0,01
Щелочная фосфатаза, ед/л	20–167	78,80 ± 2,98	75,80 ± 1,97
Глюкоза, мкмоль/л	2,22–3,88	2,70 ± 0,01	2,78 ± 0,02
Холестерин, ммоль/л	2,06–4,00	3,61 ± 0,12	3,18 ± 0,25
Общие липиды, г/л	4–8	4,90 ± 0,03	5,70 ± 0,02
Липопротеиды, г/л	–	2,20 ± 0,01	2,10 ± 0,01
Общий билирубин, мкмоль/л	0,17–0,85	0,28 ± 0,50	0,53 ± 0,50
Креатинин, мкмоль/л	14–107	59,0 ± 3,1	45,0 ± 2,1
Резервная щелочность ОБСО	46–66	55,1 ± 3,2	52,4 ± 2,8
АСТ, ед/мл	30–90	67,00 ± 0,03	72,00 ± 0,03
АЛТ, ед/мл	25–50	28,00 ± 0,03	34,00 ± 0,05

Таким образом, генотип животных оказывает влияние на морфологические и биохимические показатели крови бычков, а промышленное скрещивание приводит к повышению уровня обмена веществ в организме помесных бычков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краткий справочник ветеринарного врача / Н. М. Алтухов, В. И. Афанасьев, Б. А. Башкиров [и др.]. – Москва, 1990. – С. 374–380.
2. Кропотов, С. П. Сравнение показателей основного обмена и кровообращения здоровых лиц / С. П. Кропотов, В. Н. Цыган, В. Е. Дикань // Материалы XI науч. конф. молодых ученых и специалистов. – Ленинград: Воен.-мед. акад., 1990. – С. 90.

3. Левахин, Ю. И. Влияние стресс-факторов на клинические показатели бычков / Ю. И. Левахин, Г. В. Павленко // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 4. – С. 30–31.
4. Бахарев, А. А. Особенности экстерьера лимузинской породы в период акклиматизации в условиях Северного Зауралья / А. А. Бахарев, О. М. Шевелева // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 27–30.
5. Гематологические показатели бычков при скармливании биодарина / И. Ф. Вагапов, Х. Х. Тагиров, Г. М. Долженкова [и др.] // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 5 (55). – С. 109–111.
6. Гармаев, Д. Промышленное скрещивание – путь увеличения и повышения качества говядины / Д. Гармаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 17–18.
7. Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях степной и лесостепной зон Южного Урала России / Р. С. Гизатуллин, Т. А. Седых, В. И. Косилов [и др.] // Кишоварз. – 2017. – № 1. – С. 20–25.

УДК 636.3.069

## **МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КАЗАХСКИХ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ОВЕЦ И ЮЖНО-КАЗАХСКИХ МЕРИНОСОВ В ПЛЕМЕННОМ ХОЗЯЙСТВЕ ТОО «БАТАЙ-ШУ»**

Г. М. ЖУМАГАЛИЕВА, д-р наук, ст. преподаватель  
Р. КАДЫКЕН, Е. БАЙМАЖИ, канд. с.-х. наук, ассоц. профессора  
Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Мясная продукция овец определяется рядом важнейших показателей: живой массой перед убоем, массой туши, убойной массой, морфологическим соотношением в туше костей и мышц, наличием жира и его локализацией, питательными и диетическими свойствами мяса.

Баранина является основным продуктом питания в мясном балансе населения республик Средней Азии и Казахстана. По содержанию белка, незаменимых ценных аминокислот, витаминов и минеральных веществ она не уступает говядине, а по калорийности даже выше нее.

Очевидно, этим объясняется сравнительно малое распространение антеросклероза у народов, употребляющих в пищу в основном баранину. В баранине не обнаружены глисты или их личинки, она не поражается туберкулезом.

Наличие в ней гирсиновой кислоты придает баранине специфический запах. Однако ягнятина и мясо скороспелых полутонкорунных овец этого запаха не имеют. Бараний жир отличается тугоплавкостью, высокой питательностью, его можно длительное время хранить, и по-

этому имеет важное пищевое, медицинское и техническое значения.

Формирование мясной продуктивности овец начинается в период их эмбрионального развития. Установлены такие общие биологические закономерности, как неравномерность и периодичность в развитии отдельных органов и тканей в эмбриогенезе животного [3].

Выявлено, что в утробный период наиболее интенсивно растут кости и мышцы периферического скелета и менее интенсивно растут кости и мышцы осевого скелета. В целом в период эмбриогенеза костная ткань развивается быстрее других, и ягненок рождается с хорошо развитым костяком [1]. Поэтому у новорожденного ягненка относительная масса костей в туше больше, чем мышечной и жировой. В среднем масса тушки ягнят составляет 5–7 % от массы туши взрослых овец. Костная и мышечная ткани у ягнят занимают 12–13 и 7–8 % соответственно от массы этих тканей у взрослых овец.

В первые 2 мес молочного периода костная и мышечная ткани молодняка овец увеличиваются в среднем в 3–4 раза. К 3–5 мес жизни масса мышечной ткани возрастает примерно в 1,5, а костная лишь в 1,3 раза. К этому периоду накапливаются отложения жира, которые могут превосходить массу костной ткани.

В дальнейшем масса туши увеличивается за счет формирования в основном мышечной и жировой тканей. У взрослых овец рост костной ткани происходит исключительно медленно, а увеличение живой массы и массы туши у них происходит преимущественно за счет отложений внутреннего, межмышечного и подкожного жира, которое в основном связано с факторами кормления и содержания овец.

Неравномерный рост костной, мышечной и жировой тканей у овец с возрастом тесно связан с оплатой корма привесами. Если взрослые овцы на 1 кг прироста массы тела расходуют 9–14 корм. ед., то ягнята – около 4,5–7,0 корм. ед. [2]. Наряду с вопросами формирования мясной продукции овец важное значение имеют ее качественные показатели. Характеристику баранины по ее диетическим свойствам определяют по следующим основным свойствам: цвету, внешнему виду, нежности, аромату, вкусу, сочности.

Установлено, что у старых овец мясо бывает темнее, чем у молодых. Кроме того, на цвет мышц оказывает влияние их породная принадлежность.

В целом можно заметить, что мышцы овец активных пород (каракульских, курдючных) имеют более темную окраску по сравнению с мышцами более спокойных пород овец. Таким образом,

на цвет мышц овец оказывает влияние порода и пол животных, их возраст и условия кормления.

Одним из важнейших свойств мяса является нежность, которая зависит от многих факторов: возраста, пола, упитанности, мраморности, диаметра мышечных волокон, мышечной нагрузки. Замечено, что у молодых животных мясо более нежное, чем у старых, а мясо упитанных животных нежнее, чем тощих. Высокая молочность маток обеих пород обеспечивала хороший рост молодняка. По многолетним наблюдениям ягнята МШК и их помеси, а также молодняк ЮКМ за подсосный период росли и развивались достаточно интенсивно.

В таблице приведены показатели роста и развития ягнят ЮКМ, МШК и их помесей за подсосный период.

**Рост и развитие ягнят ЮКМ и МШК**

Показатели		МШК		ЮКМ	
		Баранчики	Ярки	Баранчики	Ярки
Живая масса при рождении	гол.	63	69	114	136
	кг	4,38	4,63	3,6	3,3
Живая масса при отбивке	гол.	68	76	101	106
	кг	33,8	30,4	28,1	27,35
Среднесуточный прирост	гол.	68	76	101	105
	кг	229,0	214,0	204,0	200,0

Данные таблицы свидетельствуют о том, что молодняк изучаемых пород овец достигает при отбивке 48–40 % живой массы взрослых животных.

Казахские мясо-шерстные овцы характеризуются широкой грудью, плотным телом, широкой холкой и крупной костью, также у них хорошо развита мясность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов, Г. Д. Акушерство, гинекология и биотехника воспроизводства животных: учеб. пособие / Г. Д. Некрасов, И. А. Суманова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – С. 67.
2. Мурусидзе, Д. Н. Технология производства продукции животноводства: учеб. пособие / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. – Москва: КолосС, 2005. – С. 298.
3. Трансплантация эмбрионов акжайкских полутонкорунных мясо-шерстных овец: отчет о НИР (заключительный) / М-во сел. хоз-ва Респ. Казахстан; рук. и исполн. Р. М. Бисенгалиев. – Алматы, 2014. – С. 21.

УДК 619:616.476–022.6

## **МОРФОЛОГИЯ ПИЩЕВОДНЫХ И СЛЕПОКИШЕЧНЫХ МИНДАЛИН ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ ВИРУСОМ ИББ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИТОФЕНА**

Д. О. ЖУРОВ, ассистент  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Инфекционная бурсальная болезнь (ИББ, болезнь Гамборо, инфекционный бурсит, инфекционный нефрозо-нефрит птиц) – вирусная высококонтагиозная болезнь птиц, преимущественно 2–15-недельного возраста, сопровождающаяся диареей, поражением фабрициевой бурсы, в меньшей степени других лимфоидных органов, почек, наличием кровоизлияний в мышечной ткани груди, крыла, бедра и в слизистой оболочке на границе железистого и мышечного желудков. Возбудителем болезни является РНК-геномный вирус семейства *Birnaviridae*. Основными мишенями вируса являются предшественники В-лимфоцитов, которые у птиц размножаются в лимфатических узелках клоакальной бурсы. Болезнь зарегистрирована во многих странах мира с развитым промышленным птицеводством, в том числе и в Республике Беларусь.

При заражении цыплят вирусом ИББ поражается не только иммунная система птицы. Вирус оказывает неблагоприятное влияние как на протекание биохимических процессов в отдельных клетках, так и на всю антиоксидантную систему в целом.

В настоящее время имеется значительное количество средств для коррекции нарушений антиоксидантной системы организма животных, среди которых – митофен [1–5].

Цель исследований – изучить структурные изменения в пищеводных (ПМ) и слепокшищечных миндалинах (СКМ) цыплят-бройлеров при заражении патогенным штаммом «52/70-М» вируса ИББ на фоне применения антиоксидантного препарата Митофен.

Опыт проводили на 120 цыплятах, свободных от специфических антител к вирусу ИББ 28-дневного возраста и разделенных на 3 группы по принципу аналогов по 40 гол. в каждой. Молодняку первых двух опытных групп интраназально вводили по 0,2 мл высоковирулентного штамма «52/70-М» вируса ИББ в дозе 3,5 lg ЭИД<sub>50</sub>/0,2 мл. Птице

1-й опытной группы в течение всего опыта вместе с питьевой водой давали препарат Митофен из расчета 50 мг/кг живой массы. Интактные цыплята 3-й группы служили контролем. Убой птицы всех групп осуществляли на третьи сутки эксперимента. Для морфологических исследований от цыплят-бройлеров отбирали кусочки пищевода и слепого отдела кишечника. Этапы приготовления гистологических срезов (фиксация, промывка, обезвоживание и уплотнение) проводили согласно отработанной методике, имеющейся в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2007. Критерии Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности (уровням достоверности):  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$  и  $P < 0,001$ .

При гистологическом исследовании средняя длина СКМ у цыплят двух опытных групп существенно не отличалась. При этом у цыплят контрольной группы этот показатель был меньше на 43,3 % по сравнению с птицей 1-й опытной группы ( $P_{1-3} < 0,05$ ). В то же время ширина СКМ имела такую же закономерность.

Показатель ширины СКМ между цыплятами 1-й и 2-й опытных групп имели незначительное отклонение, между птицей 1-й и 3-й групп наблюдалось уменьшение значения в 2,63 раза ( $P_{1-3} < 0,01$ ), между цыплятами 2-й и 3-й групп – в 2,2 раза ( $P_{2-3} < 0,01$ ).

Показатель площади диффузной лимфоидной ткани СКМ возростал с  $(13151,82 \pm 6032,82)$  мкм<sup>2</sup> у птиц контрольной группы до  $(42387,53 \pm 1235,58)$  мкм<sup>2</sup> у цыплят, получавших митофен. В то же время данный показатель был выше у цыплят 2-й опытной группы на 39,3 % по сравнению с интактными цыплятами, а между птицей 1-й и 2-й опытных групп данный показатель уменьшался в 1,3 раза.

Площадь диффузной лимфоидной ткани ПМ у птиц 1-й и 2-й опытных групп также снижался в 1,8 и в 2,3 раза соответственно (по сравнению с контролем). Однако статистически достоверных показателей здесь не выявлено.

При заражении цыплят вирулентным штаммом вируса ИББ происходят морфологические изменения в лимфоидной ткани желудочно-кишечного тракта. В ПМ и СКМ цыплят, зараженных вирулентным штаммом «52/70-М» вируса ИББ, происходит уменьшение показателей диффузной лимфоидной ткани. При этом у

зараженных цыплят, которым одновременно выпаивали митофен, происходило увеличение данного показателя в вышеуказанных структурах по сравнению с цыплятами двух других групп.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние митофена на патоморфологические изменения в органах цыплят, зараженных вирусом ИББ / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 52–55.
2. Громов, И. Н. Респираторные болезни птиц: патоморфология и диагностика: рекомендации / И. Н. Громов, Д. О. Журов, Е. А. Баршай. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 40 с.
3. Журов, Д. О. Морфология органов иммунной системы цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Журов, И. Н. Громов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 2. – С. 30–34.
4. Морфология органов иммунной системы цыплят при заражении штаммом «52/70-М» вируса инфекционной бурсальной болезни и применении антиоксидантного препарата / Д. О. Журов [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 1 (28). – С. 46–53.
5. Применение антиоксидантов для повышения иммунной реактивности организма птиц: рекомендации / Д. О. Журов [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.

УДК 637.56.002.64

## ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ МЯСНОЙ ЭМУЛЬСИИ

А. Н. НУРГАЗЕЗОВА, канд. техн. наук, и. о. ассоц. профессора  
М. Н. КАЛИБЕКОВА, магистрант  
Государственный университет имени Шакарима г. Семей,  
г. Семей, Республика Казахстан

Стратегия «Казахстан-2050» – новая политика сложившегося государства, приоритеты которой обозначены в Послании Президента народу Казахстана. Важным приоритетом данной политики является занятие лидирующих позиций на мировом продовольственном рынке и увеличение сельскохозяйственного производства. В настоящее время развитие пищевой промышленности в Казахстане особенно активно происходит в условиях изменения окружающей среды, растущего населения страны, быстрого роста потребления продуктов питания и сдвига в структуре потребления в сторону высококачественных и разнообразных продуктов [1].

В настоящее время в мясной промышленности проявляется большой интерес к технологии мелкозернистых, тонкоизмельченных продуктов, содержащих белоксодержащие эмульсии и добавки. Замена постного мяса жирными или жировыми эмульсиями позволяет

получать мясные продукты с высокими биологическими и механическими свойствами. Использование масляных эмульсий при выпекании предотвращает потерю влаги при термообработке продукта.

Производство мясopодуктов в Казахстане развивается ежегодно. Общая рыночная переориентация экономики Казахстана привела к увеличению производства мяса до создания конкурентоспособных мясopерерабатывающих производств, поэтому сейчас очень важно повысить конкурентоспособность предприятий и их продукции [3].

Области разработки и производства мясных продуктов тесно связаны с его состоянием и потенциалом, продовольственной безопасностью для населения, а также с ростом и скоростью развития учреждений пищевой промышленности.

Основными составляющими, обеспечивающими структуру и стабильность эмульгированных мясных продуктов, являются мясные белки. Наиболее важными свойствами белков мяса являются эмульсионные свойства, способность удерживать воду, растворимость в воде в присутствии соли с образованием высоковязких растворителей и способность образовывать термотропный гель. Конечно, мясная система должна иметь достаточное количество мясных белков, чтобы реализовать все преимущества [4].

Мясная эмульсия является стабильной системой, которая играет ключевую роль в процессе эмульгирования белка. Эмульсия производится тремя процессами: диспергирование жидкости, коагуляция и процесс адсорбции при образовании защитных слоев.

Мясная эмульсия представляет собой сложную систему, состоящую из гидратированных мышечных белков, мышечных волокон, фрагментов миофибрилл, жировых клеток, капель жира, воды, соли, фосфатов и других компонентов с низкой молекулярной массой. В мясной эмульсии белок и вода образуют матрицу, которая окружает жир, иначе говоря, сырой колбасный фарш – это эмульсия жира в воде, при этом солерастворимые белки являются стабилизаторами эмульсии.

Мясные эмульсионные продукты содержат белок, жир и имеют множество цветовых оттенков и (или) видов текстуры. В то же время эмульгированные пищевые продукты образуют линейные пакеты из нескольких волокнистых материалов.

Способы получения мясной эмульсии в сочетании с одной или несколькими операциями приготовления мясной эмульсии включают нагревание одной эмульсии или эмульсионной смеси до температуры 100–165 °С, воздействие давлением, в некоторых случаях образование

и вращение продольного спиралевидного потока эмульсии в спираль, введение ингредиента текстуры, красителя введение, ускорение мясной эмульсии при быстром падении давления и прохождение под давлением через теплообменник [2].

Мясные эмульсии широко используются при производстве Франкфуртских колбас и других колбасных изделий. Кроме того, мясные эмульсии используются при приготовлении кормов для домашних животных. К мясной эмульсии можно добавить один или несколько сухих белковых кормов. Во время реализации одним из вариантов может быть добавление сухих белковых материалов к мясному сырью после первого эмульгирования. Эмульгированный мясной материал с добавлением сухих белковых материалов затем может быть перемешан и подвергнут второй стадии эмульгирования, которая включает высокоскоростное перемешивание с участием усилий сдвига. Стоит отметить, что сухие белковые материалы также могут быть добавлены к мясному сырью перед первым эмульгированием. В мясной эмульсии вода (10–35 % от массы сырья) обеспечивает растворимость белковых веществ и реализует свои потенциальные влагосвязывающие свойства. В результате свежесть, сочность и целостность продукции также улучшаются.

Использование белково-жировых эмульсионных смесей при приготовлении мясных продуктов способствует нормализации химического и аминокислотного состава, восстановлению вариации функциональных и технологических свойств основного используемого сырья, опытных образцов белоксодержащего сырья в пищевой промышленности, позволяет улучшить качественные характеристики и снизить себестоимость выпускаемой продукции [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Биотехнология мяса и мясopодуlков: курс лекций / И. А. Рогов, А. И. Жаринов. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – С. 89–92.
2. Жаринов, А. И. Техничко-технологические аспекты приготовления мясных эмульсий / А. И. Жаринов, С. Г. Юрков // Мясная индустрия. – 2006. – № 1. – С. 31–34.
3. Касымов, С. К. Новые направления по использованию эндокринного сырья в производстве мясных продуктов / С. К. Касымов, Е. Т. Тулеуов // Безопасность и качество продуктов питания и товаров народного потребления: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2009. – С. 24–26.
4. Касымов, С. К. Технология мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / С. К. Касымов. – Москва, 2016. – С. 23–29.

УДК 636.234.1.082.355

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА**

З. Т. КАЛМЫКОВ, аспирант

И. Н. ТУЗОВ, профессор

Л. С. БАЛЮК, Д. С. БЕЛИЦКИЙ, магистранты  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Одной из ведущих пород скота молочного направления продуктивности в Краснодарском крае является голштинская [1].

В хозяйствах края осуществляется целенаправленная селекционно-племенная работа по увеличению численности животных этой породы, которая адаптирована к условиям промышленной технологии производства молока [2, 5].

Для эффективного ведения молочного скотоводства необходимо выявить линии, которые способны в условиях хозяйств проявлять в последующем высокую молочную продуктивность [3, 4].

Целью наших исследований являлось изучение роста и развития ремонтных телок голштинской породы, принадлежащих к разным линиям.

Для проведения опыта нами были сформированы две группы подопытных телят. Телочки подбирались методом пар-аналогов, по 30 гол. в каждой группе. В 1-ю группу вошли телочки линии Вис Бэк Айдиала (контрольная), в 2-ю опытную группу вошли сверстницы линии Рефлекшн Соверинга. В созданных условиях кормления и содержания живая масса подопытных животных была неодинаковой.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при рождении телата опытной группы по живой массе превосходили аналогов контрольной на 0,9 кг, при  $td < 2$ .

В 3-месячном возрасте животные линии Рефлекшн Соверинга по живой массе превышали сверстниц контрольной на 2,8 кг, при  $td < 2$ .

Различие по живой массе в 6-месячном возрасте составило 3,8 кг, при  $td < 2$  в пользу сверстниц опытной группы. Живая масса у них составила 185,6 кг, против 181,8 кг у сверстниц контрольной группы.

В возрасте 9 мес живая масса телочек контрольной группы составляла 260,9 кг, прирост в период с 6- до 9-месячного возраста составил 79,1 кг, сверстницы опытной группы по живой массе превосходили их

на 4,8 кг, их живая масса составляла 265,7 кг, а прирост за последние 3 мес составил 80,1 кг.

В 12-месячном возрасте подопытные животные контрольной группы по живой массе уступали сверстницам линии Рефлекшн Соверинга на 5,9 кг, их масса составила 329,9 кг, против 335,8 кг.

К возрасту первого осеменения живая масса телочек контрольной группы составляла 373,5 кг, они уступали аналогам опытной группы на 8,3 кг, у которых этот показатель составил 381,8 кг.

В изучаемые возрастные периоды телочки опытной группы по живой массе превышали сверстниц контрольной, но эти различия недостоверны, при  $td < 2$ .

Установлено, что от рождения до возраста первого осеменения живая масса телочек контрольной группы в изучаемые возрастные периоды увеличивалась соответственно на 72,0 кг; 72,7; 79,1; 69,0 и 43,6 кг. У сверстниц опытной группы увеличение валового прироста было несколько большим, и составило 73,9 кг; 73,7; 80,1; 70,1 и 46,0 кг. За все изучаемые возрастные периоды животные опытной группы превышали аналогов контрольной по валовому приросту соответственно на 1,9 кг; 1,0; 1,0; 1,1 и 2,4 кг.

За весь опытный период выращивания валовый прирост телочек опытной группы составил 343,8 кг, что на 7,4 кг больше в сравнении со сверстницами контрольной, у которых этот показатель составил 336,4 кг.

Среднесуточный прирост у опытной группы за весь период составил 764,0 г, у животных контрольной – 747,5 г, что на 16,5 г меньше, чем у опытной группы.

Изучив относительную скорость роста, мы подтвердили существующие теории о том, что с возрастом она уменьшается. Между изучаемыми группами по этому показателю установлены различия, но они не достоверны.

Очевидно, что относительная скорость роста у подопытных животных самой высокой была в возрастном периоде от рождения до 3 мес и составляла 98,5 % для контрольной группы и 98,6 % для сверстниц опытной группы. За весь изучаемый период, от рождения до 15 мес, относительная скорость роста у контрольной группы составила 163,9 %, в то время как у телочек опытной группы этот показатель на уровне 163,8 %, эти различия не достоверны.

В конце опыта по живой массе животные опытной группы превосходили сверстниц контрольной на 8,3 кг, которая составила 381,8 кг против 373,5 кг у аналогов контрольной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание ремонтных телок разных линий голштинского скота / З. Т. Калмыков, С. А. Тузова, М. Г. Меланчук // Актуальные направления инновационного развития животноводства, медицины, техники и современные технологии продуктов питания: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Персиановский, 28–29 нояб. 2019 г. / Донской ГАУ. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – Ч. 1. – С. 220–224.
2. Каратунов, В. А. Особенности роста живой массы голштинского молодняка австралийской селекции при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, П. И. Зеленков // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 81–88.
3. Тузов, И. Н. Взаимосвязь роста голштинских телок с их линейной принадлежностью / И. Н. Тузов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования / СПбГАУ. – 2013. – Вып. 436. – Ч. 1. – С. 251–253.
4. Тузов, И. Н. Особенности роста и развития ремонтных телок кубанского типа красного скота / И. Н. Тузов, И. В. Щукина, А. В. Кузнецов // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2007. – № 7. – С. 127–131.
5. Тузов, И. Н. Особенности роста черно-пестрых и голштинизированных телок / И. Н. Тузов, Э. А. Крутякова // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 27. – С. 117–121.

УДК 579.663

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕСИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ  
И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ,  
СИНТЕЗИРОВАННЫХ *NOCARDIA VACCINII* ИМВ В-7405**

Л. В. КЛЮЧКА, аспирант  
Т. П. ПИРОГ, д-р биол. наук, профессор  
Национальный университет пищевых технологий  
г. Киев, Украина

Из литературы известно [1], что из-за высокого содержания альдегидов, спиртов и фенолов эфирные масла могут быть использованы в качестве альтернативных синтетическим соединениям, антимикробных, противогрибковых средств в косметической, пищевой и фармацевтической промышленности. Однако их концентрация при этом должна быть минимальной. Это связано со способностью эфирных масел при попадании в организм вызывать тяжелые поражения центральной нервной системы [2]. Это обусловило поиск методов уменьшения концентрации эфирных масел, в частности их использования в смеси с другими антимикробными препаратами, которыми могут быть микробные поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Ранее была установлена возможность синтеза ПАВ в процессе культивирования *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 на различных углеродных субстратах, в том числе и промышленных отходах. Исследования по-

казали, что ПАВ штамма ИМВ В-7405 являются эффективными антимикробными агентами. Кроме антимикробной активности, микробным ПАВ присуща и антиадгезивная, в том числе и способность к разрушению биопленок.

В связи с вышеизложенным целью работы являлось исследование антимикробной активности и способности к разрушению биопленок поверхностно-активных веществ *N. vaccinii* ИМВ В-7405, эфирных масел и их смеси по отношению к некоторым бактериями и дрожжам.

*N. vaccinii* ИМВ В-7405 культивировали в жидкой минеральной среде, содержащей 2 % (по объему) очищенного и технического глицерина, рафинированное масло, а также отработанное после жарки картофеля фри, картофеля по-крестьянски и мяса подсолнечное масло. ПАВ экстрагировали смесью Фолча (хлороформ и метанол, 2:1) из супернатанта культуральной жидкости.

Антимикробные свойства эфирного масла чайного дерева, корицы и лимонграса, поверхностно-активных веществ и их смеси анализировали по показателю минимальной ингибирующей концентрации (МИК) [5]. Для исследований синергического эффекта использовали препараты ПАВ и раствор эфирного масла с концентрацией в 2 раза меньше, чем значение МИК каждого из препаратов. Соотношение препаратов в смеси составляло 1:1, при этом концентрация ПАВ оставалась неизменной, а концентрацию масла уменьшали в каждой из пробирок в 2 раза.

Степень разрушения биопленки (%) за период действия ПАВ, эфирных масел или их смеси определяли спектрофотометрическим методом.

Установлено, что поверхностно-активные вещества *N. vaccinii* ИМВ В-7405 проявляли синергический эффект в комплексе с эфирным маслом чайного дерева. Эксперименты показали, что МИК смеси ПАВ штамма ИМВ В-7405 и эфирного масла по отношению ко всем исследуемым тест-культурам была ниже, чем каждого антимикробного соединения отдельно, и зависела от природы источника углерода в среде культивирования штамма. Так, минимальная ингибирующая концентрация ПАВ, синтезированных на техническом глицерине, по отношению к *Pseudomonas* sp. МИ-2, *S. aureus* БМС-1, *E. coli* ИЕМ-1, *B. subtilis* БТ-2 находилась в пределах 11–177 мкг/мл, эфирного масла – 156–625, а их смеси – 0,6–78 мкг/мл, что в 4–260 раз ниже, чем эфирного масла и поверхностно-активных веществ соответственно. В случае использования ПАВ, полученных на очищенном глицерине, МИК смеси ПАВ и

эфирного масла чайного дерева оказалась в 2–128 раз ниже МИК этих препаратов по отдельности (таблица).

**Антимикробная активность поверхностно-активных веществ штамма ИМВ В-7405, эфирного масла чайного дерева и их смеси**

Глицерин для синтеза ПАВ	Тест-культура	МИК (мкг/мл)		
		Эфирного масла	ПАВ	эфирного масла в смеси с ПАВ
Очищенный	<i>E. coli</i> ИЕМ-2	625	60	156
	<i>Pseudomonas</i> sp MI-2	312	60	156
	<i>S. aureus</i> БМС-1	156	30	1,21
	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (споры)	156	60	4,8
Технический	<i>E. coli</i> ИЕМ-2	625	89	39
	<i>Pseudomonas</i> sp MI-2	312	177	78
	<i>S. aureus</i> БМС-1	156	11	0,6
	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (споры)	156	78	0,6

Поскольку одним из механизмов разрушения биопленок является антимикробная активность, мы предположили, что ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 будут проявлять синергизм с эфирными маслами и в разрушении биопленок. Установлено, что степень разрушения биопленок *E. coli* ИЕМ-1, *S. aureus* БМС-1, *B. subtilis* БТ-2 (споры) из-за действия поверхностно-активных веществ, полученных как на рафинированном так и отработанном масле после жарки картофеля фри, картофеля по-крестьянски и мяса в смеси с маслом чайного дерева, составлял 38–67,9 % и был в 1,5–2,5 раза выше, чем при использовании только эфирного масла (21–26,5 %) или растворов ПАВ (16,5–49,4 %). Стоит отметить, что концентрация растворов ПАВ, эфирного масла и смеси ПАВ с эфирным маслом составила лишь 40 мкг/мл.

Аналогичные закономерности наблюдались при исследовании действия поверхностно-активных веществ с эфирными маслами корицы и лемонграсса на дрожжевые биопленки. Так, степень разрушения биопленок *C. albicans* Д-6, *C. utilis* БВС-65 и *C. tropicalis* РЕ-2 в случае использования смеси ПАВ с эфирным маслом корицы или лемонграсса была в 1,5–2 раза выше, чем при использовании монопрепаратов ПАВ (25,4–49,2) и эфирного масла корицы и лемонграсса (17–20 %) и составляла в среднем 42,1–63,5 %. При этом эффективная концентрация как монопрепаратов, так и смеси ПАВ и эфирных масел составляла 20 мкг/мл.

Установленный синергизм антимикробной и антиадгезивной активности эфирных масел и поверхностно-активных веществ *N. vaccinii*

IMB B-7405 свидетельствует о возможности использования такой смеси в качестве альтернативы антибактериальным препаратам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Antioxidant, antibacterial nactivity, and phytochemical characterization of Melaleuca cajuputiextract / M. Al-Abd. Naze, M. N. Zurainee, M. Marzida [et al.] // BMC Complement Altern Med. – 2015. – Apr. – P. 385.
2. Richards, D. B. Pediatric tea tree oil aspiration treated with surfactant in the emergency department / D. B. Richards, G. S. Wang, J. A. Buchanan // Pediatr Emerg Care. – 2015. – Vol. 31, № 4. – P. 279–280.

УДК 636.52/.58:636.6.083

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК КРОССА «ДЕКАЛЬ  
УАЙТ» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ  
РАЗМЕЩЕНИЯ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ  
В ОАО «1-я МИНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»**

Н. И. КУДРЯВЕЦ, канд. с.-х. наук, доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

Свет является одним из важнейших элементов окружающей среды, оказывающих влияние на жизнеспособность и физиологическое состояние птицы. Он универсальный синхронизатор большинства биологических ритмов организма и используется в птицеводстве как фактор, регулирующий половое развитие птицы и стимулирующий ее рост и продуктивность [1].

Базисным источником света для птицы, разводимой в безоконных помещениях, является искусственное освещение, следовательно, источник, его спектр, интенсивность, а также режим освещения являются решающими факторами света в интенсивном птицеводстве [4].

Традиционно для освещения птицеводческих помещений в основном используют лампы накаливания и люминесцентные лампы. При использовании указанных типов светильников освещенность в клетках, расположенных на разных ярусах батареи, варьирует в широком диапазоне. Установлено, что как повышенная, так пониженная освещенность вызывает у птицы состояние хронического стресса и в конечном счете приводит к снижению ее жизнеспособности и продуктивности. При этом более сильным стресс-фактором является чрезмерная освещенность [2, 5].

Особенно повышенный интерес в последнее время появляется к светодиодным лампам благодаря их высокой энергоэффективности, большому сроку службы и доступности разной длины волны, низкому потреблению электроэнергии и незначительным затратам на обслуживание. Внутри клетки эти светильники размещают над фронтом кормления и (или) поения. Кроме того, расположение таких светильников возможно непосредственно над линией кормления по всей длине каждого яруса с обеих сторон клеточной батареи, например, в клеточном оборудовании для содержания промышленного стада яичных кур [3].

Цель исследований – изучить продуктивность кур-несушек кросса «Декалб Уайт» при использовании различных вариантов размещения светодиодного освещения в ОАО «1-я Минская птицефабрика».

Исследования проводились в июле – августе 2018 г. в ОАО «1-я Минская птицефабрика» и на кафедре свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА. В опытах были использованы куры-несушки кросса «Декалб Уайт» в возрасте от 120 до 510 дн.

В опыте изучали влияние способа размещения светодиодных источников освещения фирмы «Интеграл» на продуктивность яичных кур промышленного стада. Для этого были определены контрольный и опытный птичники, в которых были размещены 120-дневные ремонтные курочки кросса «Декалб Уайт». Птицу до 510-дневного возраста содержали в клеточных батареях «Eurovent» немецкой фирмы «Big Dutchman International GmbH» (по 6 гол. в клетке).

В контрольном птичнике источники света находились строго по центру над проходом между клеточными батареями, а в опытном – светодиодные источники освещения располагались над кормушкой клеточной батареи. Во всех птичниках средняя освещенность на уровне кормушек была одинаковой и составляла 10 лк.

В опыте птицу содержали при одинаковом режиме прерывистого освещения (2С:5Т:3С:2Т:3С:9Т). Условия содержания и кормления, за исключением изучаемых факторов, были одинаковыми.

Важным показателем, характеризующим физиологическое состояние организма птицы, является ее сохранность, которая зависит от многих факторов, в том числе от источников, продолжительности, интенсивности и спектра освещения.

Результаты опыта показали, что за период 120–510 сут жизни птицы наиболее высокая сохранность поголовья кур промышленного стада была зарегистрирована при локальном способе освещения светодиодными светильниками (опытный птичник – 97,1 %), разница с контролем у которых составила 1,9 п. п.

При локальном способе освещения яйцекладка началась раньше и ее нарастание происходило более быстрыми темпами, чем при традиционном способе освещения. В целом за период 121–510 сут жизни птиц наиболее высокая яйценоскость на среднюю несушку получена в опытном птичнике, в котором куры содержались в условиях локального освещения светодиодными светильниками, и составила 319,7 яиц, что на 1,7–8,6 % больше, чем в контроле.

Анализ данных по интенсивности яйценоскости на среднюю несушку свидетельствует, что в период с 121 по 510 сут жизни по данному показателю преимущество имел опытный птичник. В этом птичнике максимальная интенсивность яйценоскости составила 92,6 % и была достигнута в период 181–210 сут жизни, т. е. этот показатель был на 6,3 % выше, чем в контрольном. Интенсивность яйценоскости на уровне более 85 % в опытном птичнике сохранялась в течение 7 мес против 4 мес в контрольном.

В целом за период 121–510 сут жизни по интенсивности яйценоскости на среднюю несушку опытный птичник, где применяли локальное освещение, превосходил контрольный, в котором куры находились при традиционном способе освещения.

Традиционные системы технологического освещения не обеспечивают оптимальную равномерность освещения в многоярусных клеточных батареях птичника промышленного стада кур-несушек. Устранение неравномерности освещения в многоярусных клеточных батареях как в вертикальной, так и горизонтальной плоскости возможно только при использовании локального светодиодного освещения. Так, за период опыта наиболее высокая сохранность поголовья кур промышленного стада была зарегистрирована при локальном способе освещения светодиодными светильниками (опытный птичник), разница с контролем у которых составила 1,9 п. п. А яйцекладка у кур началась раньше, и ее нарастание происходило более быстрыми темпами, чем при традиционном способе освещения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов, В. М. Ресурсосберегающие технологии производства птицеводческой продукции / В. М. Давыдов, А. Б. Мальцев, И. П. Спиридонов. – Омск, 2004. – 352 с.
2. Кавтарашвили, А. Ш. Лучшие источники освещения при содержании яичных кур-несушек / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, Т. Н. Волконская // Птицефабрика. – 2008. – № 1. – С. 26–30.
3. Продуктивность яичных кур промышленного стада при разных источниках освещения / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, Т. Н. Волконская [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – 2007. – Т. 82. – С. 63–71.

4. Трухачев, В. И. Светодиодное освещение в промышленном птицеводстве: монография / В. И. Трухачев, М. В. Зонов, В. В. Самойленко. – Ставрополь: Аргус, 2012. – С. 90–96.

5. Фисинин, В. И. Светильники на основе светодиодов – будущее в освещении птицеводческих помещений / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 27–29.

УДК 636.2.082.454

## **ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ КОРОВ**

О. Н. КУХТИНА, ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь

Изучена репродуктивная способность коров в десяти хозяйствах Республики Беларусь. В анализ включено 7097 животных с нормальным течением послеродового периода и заболеваниями репродуктивных органов и вымени. Определено количество коров, безрезультатно осеменяемых 3 раза и более без проявления каких-либо признаков заболевания (синдром «повторение осеменения», СПО).

Для выяснения причин отсутствия оплодотворения проведены бактериологические исследования маточной среды таких животных, изучен их гормональный статус в период осеменения, а также определена взаимосвязь частоты синдрома и заболеваний репродуктивных органов, вымени и срока осеменения после отела.

В результате анализа показателей репродуктивной способности животных установлено, что синдром «повторное осеменение» на современных молочных комплексах и фермах проявляется у 5,8–37,7 % коров (в среднем 21,9 %), и наиболее часто – у животных с заболеваниями вымени (33,8 %). Сокращение срока первого осеменения с 80 дн. и более до 40–60 дн. приводило к увеличению частоты проявления синдрома в различных хозяйствах с 8,7–32,5 до 17,5–40,9 % (в среднем с 27,9 до 33,7 %). При хорошо налаженном контроле послеродового периода и эффективном лечении заболеваний репродуктивных органов коров частота синдрома не увеличивалась. Это соответствует выводам предыдущих исследований [1].

Одной из причин снижения оплодотворяемости коров может быть осеменение не в оптимальное время в течение охоты. При гормональном исследовании крови 15 коров во время осеменения установлено, что уровень эстрадиола был высокий ( $(2,2 \pm 0,1)$  нмоль/л), а прогесте-

рона ( $(1,4 \pm 0,04)$  нмоль/л) еще не снизился до минимума, что более характерно для начала эструса, но не подходящее для осеменения. Как правило, в течение охоты содержание половых гормонов снижается и базальной величины достигает в конце охоты. Это время может быть оптимальным для осеменения.

Обычно пики ФСГ и ЛГ выявляются в самом начале эструса, причем, как правило, совпадают по времени, что наблюдалось и в нашем опыте ( $(0,07 \pm 0,12)$  МЕ/л и  $(0,08 \pm 0,03)$  МЕ/л соответственно), а опускаются уровни гормонов до минимума в начале (ЛГ) или середине (ФСГ) эструса. Второй, несколько меньший, пик ФСГ наблюдается через 20–30 ч после первого [2]. Уровень этих гормонов также указывает на слишком раннее осеменение. Как результат, оплодотворимость была низкой ( $26,6 \pm 0,12$  %).

На большую вероятность осеменения коров не в оптимальное время указывают и результаты опыта с использованием полосок Rapid P4 для определения содержания прогестерона в молоке. У всех восьми коров при первом осеменении содержание прогестерона было достаточно высоким, следовательно, время для осеменения неподходящее. При повторном осеменении через 8–10 ч у пяти коров содержание прогестерона существенно снизилось, что указывало на характерную динамику гормона и наступление оптимального времени для осеменения. Из пяти животных стельными оказались три (60 %). Это является стандартным показателем.

При бактериологическом исследовании смывов из матки от 14 коров с СПО у одной был выделен *Staph. aureus*, у 11 – кишечная палочка различных типов. У двух животных микроорганизмы не выделены. Эти опыты показали, что одной из важнейших причин СПО является микробная обсемененность эндометрия.

В абсолютном большинстве случаев выделенные патогенные и недифференцированные непатогенные микроорганизмы проявляли чувствительность к разработанному антибиотическому препарату Фертилифил К. Это дало основание испытать препарат при повторных осеменениях коров, обусловленных инфицированием матки.

Соответственно, был разработан, теоретически и экспериментально обоснован способ повышения оплодотворяемости, основанный на устранении неблагоприятного воздействия на среду микроорганизмов в матке. Для этого перед осеменением (за 15–60 мин) в матку коровы вводят антибиотический препарат, не влияющий отрицательно на половые клетки и процесс оплодотворения. Введенный в 20–25 мл раствора

(0,375 мг антибиотических веществ: 25 мкг тилозина, 125 мкг гентамицина, 75 мкг линкомицина и 150 мкг спектиномицина) препарат равномерно распределяется в полости матки коров и предотвращает отрицательное действие микроорганизмов на сперматозоиды, улучшает состояние среды в матке. После введения препарата коровам при третьем, четвертом или более осеменении оплодотворялось 37,5–77,7 % и 21,4–50,0 % животных. Из всех учтенных в трех хозяйствах коров с СПО после применения препарата Фертилифил К оплодотворилось 46,1 %.

Одновременно нами были проведены исследования влияния препарата в составе разбавителя на качество спермы. Вносили препарат в разбавитель из расчета 100 мг тилозина, 500 мг гентамицина, 300 мг линкомицина и 600 мг спектиномицина на 1 л.

В составе разбавителя препарат Фертилифил К оказывал более благоприятное влияние по сравнению с препаратом Полиген на выживаемость сперматозоидов при инкубации оттаянной спермы в течение 5 ч при температуре 38 °С. В опытных образцах количество подвижных клеток уменьшалось до  $(22,0 \pm 0,3) \%$ , а в контрольных – до  $(20,5 \pm 0,3) \%$ ; различие достоверное ( $P < 0,01$ ). Это влияние связано с более эффективным санирующим действием препарата.

Так, при бактериологическом исследовании оттаянной спермы с использованием препарата Фертилифил К 72,2–88,0 % посевов на агаре не имели роста микроорганизмов. В остальных случаях количество колоний колебалось от 1 до 10 в среднем от  $1,32 \pm 0,12$  до  $1,33 \pm 0,12$ . Антибиотическая активность препарата Полигена была ниже – рост колоний от 3 до 10 отмечался на 32–100 % всех посевов, а среднее число их составило от  $2,37 \pm 0,15$  до  $5,73 \pm 0,11$ .

Включение в разбавитель препарата Фертилифил К способствовало повышению оплодотворяющей способности спермы. В опыте при использовании такой спермы из осемененных в одном хозяйстве 61 коровы оплодотворилось после первого осеменения 38 (62,3 %), что превышает целевой показатель. Сперма с включением в разбавитель препарата Фертилифил К использовалась и в других хозяйствах Могилевского района. Была осеменена 191 корова. В конце опыта с учетом результатов повторных осеменений стельность подтверждена у 154 коров (80,6 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Терапевтическая эффективность комплекса антибиотических веществ при внутриматочном применении коровам с метритным комплексом / Г. Ф. Медведев,

Н. И. Гавриченко, И. А. Долин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2012. – Вып. 15. – Ч. 2. – С. 404–413.

2. Associations between genetic merit for milk production and animal parameters and the fertility performance of dairy cows / D. R. Mackey, A. W. Gordon, M. A. McCoy [et al.] // J. Dairy Science. – 2007. – Vol. 90. – Iss. 1. – P. 29–43.

УДК 577.1:612.1:616.34-002-084:636.2.053

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ЭНТЕРИТА ПРОБИОТИКОМ НА ОСНОВЕ ШТАММА *ENTEROCOCCUS FAECIUM* L-3**

М. Н. ЛЕБЕДЕВ, аспирант

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Болезни пищеварительной системы молодняка крупного рогатого скота, в том числе энтерит, являются одной из самых актуальных проблем в молочном скотоводстве. Заболевание возникает под воздействием многих причин и нередко обладает смешанной этиологией. Как правило, основные причины – плохое кормление, стресс-факторы, неправильная эксплуатация животных, несоблюдение санитарных и зоогигиенических норм по содержанию животных, некоторые инфекционные болезни [1, 2].

Клиническое проявление болезни, количество заболевших животных и исход зависят от пола, возраста и породы животного, его физиологического состояния, а также от уровня его естественной резистентности и условий содержания, кормления и эксплуатации молодняка [3, 4].

Использование ветеринарных бактериальных препаратов в настоящее время нашло свое применение не только в профилактике, но и в лечении многих болезней животных, в том числе и у телят. При этом полезные микроорганизмы системы пищеварения – молочнокислые и бифидобактерии, исполняют роль иммуномодулятора путем синтеза собственных антибиотических веществ, стимулирующих работу защитных средств организма [5].

Таким образом, в системе профилактики и лечения энтеритов телят важно использовать новые эффективные пробиотические препараты с учетом их влияния на микрофлору пищеварительного тракта.

Целью исследований являлось определение биохимических показателей сыворотки крови у телят разных возрастных групп при использовании пробиотика на основе штамма *Enterococcus Faecium* L-3.

Для исследования было отобрано 20 телят черно-пестрой породы и сформировано 2 группы по 10 телят в каждой. Подбор производился по принципу аналогов, учитывая их возраст, живую массу и физиологическое состояние.

В подопытную группу вошли 10 телят, которым пробиотик задавался с рождения и до 45-дневного возраста один раз в сутки по 0,5 г с кормом, а в контрольную группу вошли 10 телят, которым пробиотик не задавали.

У всех телят биохимическое исследование сыворотки крови проводилось в 14-, 30- и 45-дневном возрасте (таблица).

**Биохимический анализ крови телят в 14-, 30-, 45-дневном возрасте**

Показатели	Возраст, дн.	Группы животных	
		Подопытная (n = 10)	Контрольная (n = 10)
Общий белок, г/л	14	60,27 ± 3,92	61,65 ± 3,78
	30	63,65 ± 4,10	56,68 ± 3,02*
	45	64,52 ± 4,54	66,07 ± 4,70
Альбумин, г/л	14	25,47 ± 1,40	25,92 ± 1,60
	30	26,62 ± 1,68	26,9 ± 1,61
	45	30,25 ± 0,70	23,50 ± 2,25*
Амилаза, МЕ/л	14	49,26 ± 2,90	30,94 ± 1,90*
	30	31,04 ± 2,30	31,26 ± 2,20
	45	52,8 ± 3,2	48,52 ± 2,80
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	14	203,26 ± 22,10	402,44 ± 37,60*
	30	226,83 ± 22,90	315,02 ± 29,90*
	45	226,6 ± 24,1	345,7 ± 30,7*
Мочевина, ммоль/л	14	4,12 ± 0,24	3,71 ± 0,19
	30	3,94 ± 0,17	7,9 ± 1,2*
	45	3,96 ± 0,20	4,54 ± 0,30
Билирубин, мкмоль/л	14	3,68 ± 0,33	6,72 ± 0,75*
	30	3,62 ± 0,37	19,40 ± 1,87*
	45	3,72 ± 0,40	5,00 ± 0,56*
АлАТ, МЕ/л	14	13,32 ± 0,90	39,62 ± 4,10*
	30	17,14 ± 1,40	30,3 ± 2,8*
	45	16,52 ± 1,20	30,66 ± 2,90*
АсАТ, МЕ/л	14	74,96 ± 4,20	124,54 ± 9,20*
	30	74,82 ± 3,70	131,7 ± 10,7*
	45	79,58 ± 4,10	89,48 ± 5,30

\*Уровень достоверности  $P < 0,05$  по сравнению с показателями животных контрольной группы.

Результаты биохимического анализа сыворотки крови телят показали, что в 14-дневном возрасте уровень амилазы был достоверно выше у телят подопытной группы, чем у телят контрольной группы, и составлял  $(49,26 \pm 2,90)$  МЕ/л и  $(30,94 \pm 1,90)$  МЕ/л соответственно. Также в 14-дневном возрасте у телят контрольной группы такие показатели как: уровень билирубина, щелочной фосфатазы, АлАТ и АсАТ были достоверно выше, чем у телят, которые получали пробиотик, что говорит о возможных дистрофических изменениях в печени.

В 30-дневном возрасте уровень общего белка в сыворотке крови был достоверно выше у телят подопытной группы, чем у телят контрольной группы, и составлял  $(63,65 \pm 4,10)$  г/л и  $(56,68 \pm 3,02)$  г/л соответственно. У телят, не получавших пробиотик, уровень мочевины, билирубина, щелочной фосфатазы, АлАТ и АсАТ в сыворотке крови был достоверно выше, чем у телят, получавших пробиотик.

К 45-дневному возрасту показатели уровня билирубина, АлАТ и щелочной фосфатазы также были достоверно выше у телят контрольной группы, чем у телят подопытной группы, и составляли  $(5,00 \pm 0,56)$  мкмоль/л и  $(3,72 \pm 0,40)$  мкмоль/л,  $(30,66 \pm 2,90)$  МЕ/л и  $(16,52 \pm 1,20)$  МЕ/л,  $(345,7 \pm 30,7)$  МЕ/л и  $(226,6 \pm 24,1)$  МЕ/л соответственно.

Таким образом, регулярное скармливание пробиотика на основе *Enterococcus Faecium* L-3 телятам молочного периода способствует нормализации биохимических показателей и большей устойчивости к желудочно-кишечным расстройствам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев, С. П. Влияние пробиотика «Авена» на клиническое состояние больных энтеритом телят / С. П. Ковалев, В. А. Трушкин // Ученые записки Казанской гос. акад. вет. мед. им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 148–152.
2. Коваленок, Ю. К. Особенности дисбиоза в патогенезе абомазоэнтерита телят / Ю. К. Коваленок, А. В. Напреенко // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 2017. – Т. 53. – Вып. 2. – С. 59–62.
3. Лебедев, М. Н., Результаты применения пробиотика на основе *Enterococcus Faecium* L-3 / М. Н. Лебедев, С. П. Ковалев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – № 3. – 2019. – С. 61–64.
4. Трушкин, В. А. Клинико-биохимическое обоснование использования пробиотика «Авена» при энтерите у телят: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.01 / В. А. Трушкин. – Санкт-Петербург, 2011. – 156 с.
5. Опыт применения пробиотика «Ветом 1.1.» при энтероколитах у телят / В. А. Трушкин [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 57–60.

УДК 636.2.082.454

## **БИОРИТМЫ ЯЙЦЕКЛАДКИ ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОДЫ ТЕХАССКИЕ БЕЛЫЕ**

А. В. ЛЫСЕНКО, магистрант  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Временная упорядоченность биологических функций свойственна всем живым организмам. Под биоритмами понимают повторение циркадных суточных событий, находящихся во взаимодействии с внешними циклическими колебаниями параметров среды [1].

У перепелок важнейшим фактором интеграции ритмов поведения выступает свет. Светом изменяются такие суточные ритмы активности, как интенсивность пения, поиски пищи и яйцекладка [2].

Целью наших исследований является изучение ритма яйцекладки перепелов техасской белой породы. Опыт проводился в условиях лаборатории ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

В качестве материала исследований использовались половозрелые перепелки породы техасские белые, относящиеся к мясному направлению продуктивности. В процессе исследования учитывались время снесения яиц, продолжительность периода между снесением и масса яиц. Наблюдения проводились круглосуточно, время снесения яиц учитывалось с точностью до 1 мин.

Перепелки содержались в четырехъярусной клеточной батарее индивидуально. Режим освещения стабильный, включение света производилось в 5 ч, выключение – в 21 ч, освещенность 25 лк, кормление осуществляли полнорационными сбалансированными кормами, согласно требованиям ВНИТИП 2004 г. Учитывали 70-дневный период яйцекладки с 50-дневного возраста птиц. Установлено, что между особями имеется отклонение в яйценоскости. Лимит по яйценоскости 53–59 шт. яиц за период кладки. Высокопродуктивные несушки отличались большим количеством серий и их продолжительностью по сравнению с низкопродуктивными. Соответственно, у таких перепелок количество интервалов и их продолжительность были минимальными. Рассчитанный показатель, количество серий, приходящиеся на интервал, были также выше у высокопродуктивных несушек (таблица).

## Показатели яйцекладки перепелов техасской белой породы

Показатели	Порядковый номер перепелок							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Всего снесено яиц, шт.	54	57	53	54	56	57	57	59
Количество интервалов, шт.	12	10	11	12	11	9	10	9
Количество серий, шт.	13	11	12	13	12	10	11	10
Количество серий на один интервал, шт.	4,5	5,7	4,8	4,5	5	6,3	5,7	6,5
Серий в днях яйцекладки, %	77,27	81,82	75,76	77,27	80,30	81,82	81,82	84,85

Нами установлено, что из всего 70-дневного периода яйцекладка у высокопродуктивных перепелок было на уровне 80–85 %. Ритм яйцекладки перепелов существенно отличается от ритма кур. В отличие от них перепелки имели циклы яйцекладки, смещенные к вечерним часам. Так, несушки в период с 16 ч до 21 ч сносили основное количество яиц 50,83 %.

Пик яйцекладки наблюдался в период с 17 ч до 18 ч. Отмечалась тенденция увеличения количества снесенных яиц ко времени отключения света в птичнике. Организация циркадных ритмов птицы обеспечивает приспособленность перепелов к внешней среде. Для содержания перепелок, как правило, используются режимы освещенности кур, однако, на наш взгляд, такие световые режимы не соответствуют биологии перепелов и, в частности, не стимулируют птицу к яйцекладке. Создание новых, соответствующих биологии птицы световых режимов будет способствовать повышению продуктивности. В связи с этим считаем, что изучение биологических ритмов перепелов является весьма актуальным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Щербатов, В. И. Суточные биоритмы кур / В. И. Щербатов, Д. Андреев // Животноводство России. – 2009. – № 4. – С. 11–12.
2. Кочиш, И. И. Биология и патология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, В. Смоленский, В. Щербатов // Сельскохозяйственные технологии. – 2019. – С. 404.

УДК 636.4.082.4

## **ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД**

В. Р. МАРШАНИЯ, магистрант  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Одним из факторов повышения продуктивности свиней является межпородное скрещивание и гибридизация. Для успешного их внедрения особое значение необходимо придавать выбору пород, их сочетаемости, типу скрещивания и наличию в регионе достаточного количества производителей с высокими продуктивными качествами. В настоящее время в свиноводческие хозяйства Краснодарского края завозят свиноматок и хряков импортных пород: ландрас, дюрок, йоркшир и др. В связи с этим дальнейшее изучение продуктивных качеств свиней в зависимости от генотипа материнской породы, особенно в условиях промышленной технологии производства свинины, актуально и имеет большое научное и практическое значение [1].

В связи с этим цель наших исследований является изучение хозяйственно-биологических особенностей свиней разных пород.

Свиноматки породы ландрас, по сравнению со свиньями других пород, имеют более выраженную длину туловища, а также толщину шпика (табл. 1). В то же время выход постного мяса у них ниже, чем у свиней йоркшир. Дюрок как мясная порода свиней отличается высокой скоростью роста, хорошими мясными качествами, что подтверждается высоким выходом постного мяса, меньшей толщиной шпика. Короткое туловище этой породы свидетельствует о большей сбитости, что характерно для мясных пород. Свиньи породы йоркшир имеют промежуточные значения по этим показателям. Но йоркширы незаменимы при межпородном скрещивании и дают хорошие результаты в качестве материнской породы [2].

Многоплодие, масса гнезда в свиноводстве наследуется преимущественно со стороны матерей. Поэтому целесообразно свиней породы йоркшир использовать в качестве материнской как при двух-, так и трехпородном скрещивании. Хряков породы дюрок используют для промышленного скрещивания в качестве заключительной породы при гибридизации. Однако свиноматок этой породы отличает высокая масса поросят при рождении и меньшее многоплодие, что в общем свой-

ственно для мясных пород. Хряков породы ландрас используют в качестве отцовской породы при скрещивании с йоркширами. Для свиней ландрас как для исходной отцовской формы при двухпородном скрещивании свойственны более выраженный беконный тип, но меньшее многоплодие по сравнению с материнской породой йоркшир. Так, разница по многоплодию составила 1,3 поросенка, масса гнезда при рождении и в 30 дн. также была выше (табл. 2).

Таблица 1. Показатели собственной продуктивности свиноматок разных пород

Показатели		Порода		
		Дюрок	Йоркшир	Ландрас
Возраст достижения живой массы 100 кг		152,0 ± 0,2	155,0 ± 0,2	155,0 ± 0,2
Длина туловища, см		122,60 ± 0,16	124,80 ± 0,06	125,10 ± 0,07
Толщина шпика, мм	над 6–7-м грудными позвонками	15,60 ± 0,11	16,10 ± 0,06	16,30 ± 0,10
	над 10-м ребром	11,60 ± 0,14	12,30 ± 0,07	13,20 ± 0,11
Глубина длиннейшей мышцы, мм		58,10 ± 0,28	58,10 ± 0,14	58,10 ± 0,21
Выход постного мяса, %		59,40 ± 0,13	58,800 ± 0,069	58,10 ± 0,10

Таблица 2. Воспроизводительные качества свиноматок разных пород

Показатели		Порода		
		Дюрок	Ландрас	Йоркшир
При рождении	поросят всего, гол.	9,55 ± 0,14	12,99 ± 0,21	14,33 ± 0,14
	в т. ч. живых	8,83 ± 0,12	11,71 ± 0,20	12,92 ± 0,13
	масса гнезда, кг	10,30 ± 0,15	13,70 ± 0,24	15,00 ± 0,20
	крупноплодность, кг	1,2	1,17	1,16
Количество поросят при отъеме		8,46 ± 0,08	10,72 ± 0,06	11,62 ± 0,05
Масса гнезда в 30 дн., кг		82,5 ± 0,6	98,5 ± 0,6	104,9 ± 0,5
Средняя масса 1 поросенка, кг		9,75	9,19	9,03

С целью повышения эффективности производства мяса свиней при двух- и трехпородном скрещивании необходимо вести селекционный отбор свиноматок по выраженности мясных и воспроизводительных качеств в зависимости от специализации их использования при скрещивании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комлацкий, В. И. Биология и этология свиней: учеб. пособие / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко, В. А. Величко. – Краснодар, 2017. – 130 с.
2. Трухачев, В. И. Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития / В. И. Трухачев, М. Г. Лешева, Ю. А. Юлдашбаев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 8. – С. 3–4.

УДК 591.473.26

**К ВОПРОСУ БИОМОРФОЛОГИИ ТРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ  
ПЛЕЧА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА  
ГРЫЗУНООБРАЗНЫХ**

А. О. МЕЛЬНИК, канд. вет. наук, ст. преподаватель  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

Строение плечевого сустава позвоночных животных вообще и млекопитающих в частности интересовало многих исследователей [1]. Несмотря на это данный вопрос морфологии остается одним из малоизученных и поэтому ряд особенностей плечевого пояса млекопитающих в частности не получил своего функционального объяснения. Это можно объяснить тем, что работ, посвященных анатомическому исследованию плечевого сустава на большом сравнительном материале, практически нет. В большинстве работ, в которых упоминается плечевой пояс, приводятся лишь самые общие сведения.

Тип опоры и способ передвижения животных накладывает определенный отпечаток не только на характер строения конечности (пропорция звеньев, форма суставных поверхностей, рельеф костей), но и на форму и строение мышц. Особенно эти изменения можно наблюдать на трехглавой мышце плеча, как наиболее мощной мышце свободной передней конечности. Даже в пределах столь однородной группы, как пальцеходящие животные, мы можем наблюдать различие в относительной массе отдельных головок и их силе и т. д.

Трехглавая мышца плеча (*m. triceps brachii*) занимает все треугольное пространство внутри угла плечевого сустава между лопаткой, плечевой костью и локтевым отростком локтевой кости.

Наиболее мощная ее часть называется длинной головкой, две другие части называются латеральной и медиальной головками. Внутри мышцы, между тремя головками лежит добавочная головка. Мы детально остановимся на строении всех четырех головок.

Объектом наших исследований были некоторые представители отряда Грызунообразные, а именно: обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), домовая мышь (*Mus musculus*), серая крыса (*Rattus norvegicus*), туркменский тушканчик (*Jaculus turcmenicus*), морская свинка (*Cavia porcellus*), нутрия (*Myocastor coypus*), которые были получены из научных фондов кафедры анатомии и гистологии и патоморфологии животных имени академика В. Г. Касьяненко. На перечисленных проводилось анатомическое препарирование. Материал перед препарированием фиксировался 10%-ным раствором формалина.

У грызунов (обыкновенная белка, ондатра, домовая мышь, серая крыса, туркменский тушканчик, морская свинка, нутрия) длинная головка берет начало от нижней трети каудального края лопатки и заканчивается на дорсальной поверхности локтевого бугра. Латеральная головка начинается от латеральной поверхности шейки плечевой кости и заканчивается на латеральной поверхности локтевого бугра. Исключение составляет туркменский тушканчик, у которого латеральная головка заканчивается двумя ножками, одна из которых фиксируется на дорсальной поверхности локтевого бугра, другая смещается несколько дистальнее и фиксируется на латеральной поверхности локтевого бугра. Медиальная головка у исследованных грызунов начинается по-разному. Так, у обыкновенной белки, домовой мыши, серой крысы, туркменского тушканчика, морской свинки медиальная головка начинается от медиальной поверхности шейки плечевой кости. А у полуводных форм (ондатра, нутрия) медиальная головка начинается от средней трети медио-дорсальной поверхности плечевой кости. Заканчивается медиальная головка на медиальной поверхности локтевого бугра. Дополнительная головка у исследованных грызунов весьма своеобразна. Так, у обыкновенной белки она берет начало от каудальной поверхности шейки плечевой кости, причем в проксимальной части она срастается с медиальной головкой, т. е. имеет единое начало. Заканчивается она на дорсальной поверхности локтевого бугра. У ондатры и нутрии добавочная головка берет начало от дорсальной поверхности шейки плечевой кости и заканчивается на краниальной поверхности локтевого бугра. У домовой мыши и серой крысы добавочная головка в отличие от других берет начало от шейки лопатки и заканчивается на локтевом бугре. У туркменского тушканчика и морской свинки дополнительная головка берет начало от дорсальной поверхности плечевой кости и заканчивается на локтевом бугре [2].

Зона фиксации длинной головки на лопатке представляет особый интерес. Так, у исследованных животных она начинается от нижней трети каудального края лопатки, это связано с особым расположением лопатки относительно оси позвоночного столба.

Особое место занимает и четвертая – добавочная головка. Принято считать, что четвертая, добавочная, головка имеется у псовых и свињи, мы же обнаружили ее и у исследованных нами животных [3].

Основываясь на проведенных исследованиях мы считаем, что добавочная головка является производным медиальной головки, т. е. особенности функционирования мышц способствуют тому, что от медиальной головки дифференцируется добавочная головка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Fürbringer, M. Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln / M. Fürbringer // Z. Naturwiss. – 1902. – Bd. 36. – S. 289–736.

2. Мельник, О. П. Біоморфологія плечевого поясу хребетних: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.02 / О. П. Мельник; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2011. – 40 с.

3. Мельник, О. П. Біоморфологія плечевого поясу хребетних: дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.02 / О. П. Мельник; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2011. – 382 с.

УДК 639.2/3

### **ВЛИЯНИЕ ЛИДОКАИНА НА АНЕСТЕЗИЮ РЫБ В *IN VITRO***

А. В. МИХЛЮК, магистрант

Н. В. БАРУЛИН, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Горки, Республика Беларусь

В аквакультуре анестезию применяют при манипуляциях с рыбой (вакцинация, сцеживание икры и спермы, бонитировка), чтобы избежать травматизации внутренних органов и повреждения покровов, жабр. Полностью усыплять рыбу не всегда нужно, часто достаточно ее успокоить, чтобы она не билась, к тому же анестезирующие средства обладают болеутоляющим действием. Целесообразно подбирать концентрацию раствора для каждого конкретного случая [1]. В зарубежной практике для этой цели применяют анестетик MS-222 Sandoz. Аналог этого препарата – Трикаин метансульфонат (коммерческие названия: Метакаин, Метакаинсульфонат, Трикаин). Он состоит из

производного бензокаина, к которому добавлен сульфонатный радикал [2]. В Беларуси применение MS-222 ограничивается законодательством, в этой связи актуальность имеет тестирование и подбор других веществ, которые могут являться аналогом MS-222, одним из которых может являться лидокаин.

Цели исследования – провести скрининг анестетика Лидокаин, определить рабочие и летальные дозировки, подобрать оптимальную дозировку для таких видов рыб, как данио рерио, гуппи, карась серебряный и форель радужная.

Исследования выполнялись в период февраль – апрель 2020 г. на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. В ходе работы было апробировано лекарственное средство из группы местных анестетиков – Лидокаин (аэрозоль 10%-ный). Производитель: ЗАО «Фармацевтический завод «ЭГИС». Один флакон содержит активное вещество – лидокаин (3,8 г), вспомогательные вещества: масло мяты перечной, пропиленгликоль, этанол (96 %) [3].

В исследованиях использовали модельные объекты: данио рерио, карась серебряный, форель радужная, гуппи. Исследования проводились при температуре 26 °С (данио рерио, карась серебряный, гуппи) и 12 °С (форель радужная). Анестезирующее средство для рыб растворяли в технологической воде, в емкости объемом 1 л, что обеспечивало поступление анестезирующего вещества через рот, жабры и кожу рыбы. Для пробуждения рыбы использовали отдельный резервуар с чистой водой, насыщенной кислородом.

Средняя навеска рыбы составила: данио рерио – 0,341 г, карась серебряный – 10,5 г, форель радужная – 10,3 г, личинки гуппи – 0,019 г, самки гуппи – 0,462 г, самцы гуппи – 0,281 г.

Как правило, анестезия рыб характеризуется отсутствием реакции (изменение позы), слабым уменьшением респираторной нормы, отсутствием равновесия (рыба лежит на боку), уменьшением мышечного тонуса. Сложности использования анестетиков в рыбоводстве заключаются в том, что необходимо точно подобрать оптимальную дозировку, так как при передозировке у рыб прекращаются движения жаберных крышек, что может вызвать нарушение газообмена и их гибель.

Результаты исследований представлены в таблице.

**Влияние анестетика Лидокаин  
(10%-ный в форме спрея) на анестезию рыб**

Дозировка, мкл/л	Время до анестезии, мин:с	Время восстановления
<b>Данио рерио</b>		
10	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
50	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
100	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
500	5:10	1:50
1000	1:10	5:35
<b>Карась серебряный</b>		
10	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
50	5:00	1:00
100	3:00	1:00
200	3:00	2:00
<b>Форель радужная</b>		
100	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
500	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
1000	1:00	4:20
2000	0:25	Гибель
<b>Личинки гуппи</b>		
10	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
50	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
100	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
500	4:50	2:30
1000	2:05	1:40
<b>Самки гуппи</b>		
10	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
50	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
100	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
500	6:10	9:12
1000	2:00	4:10
<b>Самцы гуппи</b>		
10	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
50	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
100	Отсутствие эффекта	Отсутствие эффекта
500	5:30	8:10
1000	1:40	2:35

В результате наших исследований было установлено, что у данио рерио дозировки в пределах 10–100 мкл/л не приводили к каким-либо визуальным внешним эффектам. При дозировке 500 мкл/л время до наступления анестезии составило 5:10 (5 мин 10 с). Время восстановления – 1:50. При дозировке 1000 мкл/л время до наступления анестезии составило 1:10. Время восстановления – 5:35. Летальных и полужетальных доз у данио рерио при использовании препарата Лидокаин нами не было установлено.

У карася серебряного дозировка 10 мкл/л не приводила к каким-либо визуальным внешним эффектам. При дозировке 50 мкл/л время до наступления анестезии составило 5:00. Время восстановления – 1:00. При дозировке 100 мкл/л время до наступления анестезии составило 3:00. Время восстановления – 1:00. При дозировке 200 мкл/л время до наступления анестезии составило 3:00. Время восстановления – 2:00. Летальных и полулетальных доз у карася серебряного при использовании препарата Лидокаин нами не было установлено.

У форели радужной дозировки в пределах 100–500 мкл/л не приводили к каким-либо визуальным внешним эффектам. При дозировке 1000 мкл/л время до наступления анестезии составило 1:00. Время восстановления – 4:20. Дозировка 2000 мкл/л была для форели летальной.

У личинок гуппи дозировки в пределах 10–100 мкл/л не приводили к каким-либо визуальным внешним эффектам. При дозировке 500 мкл/л время до наступления анестезии составило 4:50. Время восстановления – 2:30. При дозировке 1000 мкл/л время до наступления анестезии составило 2:05. Время восстановления – 1:40. Летальных и полулетальных доз у личинок гуппи при использовании анестетика Лидокаин нами не было установлено.

У самок гуппи дозировки в пределах 10–100 мкл/л не приводили к каким-либо визуальным внешним эффектам. При дозировке 500 мкл/л время до наступления анестезии составило 6:10. Время восстановления – 9:12. При дозировке 1000 мкл/л время до наступления анестезии составило 2:00. Время восстановления – 4:10. Летальных и полулетальных доз у самок гуппи при использовании препарата Лидокаин нами не было установлено.

У самцов гуппи дозировки в пределах 10–100 мкл/л не приводили к каким-либо визуальным внешним эффектам. При дозировке 500 мкл/л время до наступления анестезии составило 5:30. Время восстановления – 8:10. При дозировке 1000 мкл/л время до наступления анестезии составило 1:40. Время восстановления – 2:35. Летальных и полулетальных доз у самцов гуппи при использовании анестетика Лидокаин нами не было установлено.

Таким образом, в результате наших исследований по скринингу анестетика Лидокаин нами были установлены рабочие дозировки для данио рерио, карася серебряного, форели радужной, личинок, самцов и самок гуппи: для данио рерио 500–1000 мкл/л, для карася серебряного 50–200 мкл/л, для форели радужной 1000 мкл/л, для личинок гуппи 500–1000 мкл/л, для самок гуппи 500–1000 мкл/л, для самцов гуппи 500–1000 мкл/л.

---

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейли, М. Золотая книга аквариумиста (Полный справочник по уходу за пресноводными тропическими рыбами) [Электронный ресурс] / М. Бейли, П. Бергресс // ModernLib.Ru. – Режим доступа: <https://modernlib.net>.
2. Кулясова, О. В. Анестезия рыб / О. В. Кулясова, А. В. Мельников, Н. М. Смирнов // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 21.
3. «Лидокаин»: инструкция по применению, форма выпуска, состав, отзывы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.syl.ru/article/354421/lidokain-instruktsiya-po-primeneniyu-forma-vyipuska-sostav-otzyvyi>.

УДК 579.64

## **ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НОВОГО КОРМА НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПЧЕЛИНОЙ ПЕРГИ**

Д. Н. МОРОЗ, магистрант  
М. А. ПОНАСЬКОВ, аспирант  
П. А. КРАСОЧКО, д-р вет. наук, д-р биол. наук, профессор  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Продукты пчеловодства – это экологически чистые вещества, не оказывающие отрицательного действия на организм животных и человека, источник большого количества биологически активных веществ [1, 4, 5]. К ним относится мед, пчелиный яд, пчелиная перга, прополис, маточное молочко. Среди продуктов пчеловодства особое место принадлежит пчелиной перге (пчелиный хлеб). Пчелиная перга характеризуется высокой концентрацией питательных и биологически активных компонентов, что способствует нормализации показателей обмена веществ. Так, в пчелиной перге содержится более 50 активных веществ, все известные витамины, больше 30 видов аминокислот и микроэлементов. Пчелиный хлеб насыщен минеральными элементами – калием (40 %), магнием (25 %), железом (17 %), кальцием (17 %) и витаминами А, С, Р, Е [2, 3].

Так как белково-липидная оболочка пыльцевых зерен пчелиной перги устойчива к ферментам желудочно-кишечного тракта животных, она не переваривается. Поэтому использование пчелиной перги в чистом виде не всегда экономически и технологически оправдано [6].

В связи с вышеизложенным была разработана технология изготовления нового корма на основе модифицированной пчелиной перги,

которая позволяет обеспечить выход биологически активных веществ из пыльцевых зерен, добиться использования препарата для парентерального введения и, соответственно, снизить дозы корма.

Целью проведенных исследований явилось изучение антибактериального действия на рост условно-патогенных бактерий нового корма на основе модифицированной пчелиной перги по показателю минимальной ингибирующей концентрации с последующей оценкой результатов реакции методом спектрофотометрии.

В условиях кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ был сконструирован и приготовлен корм на основе модифицированной пчелиной перги.

Антибактериальную активность изучаемого корма в разных разведениях проводили по показателю минимальной ингибирующей концентрации согласно Руководству по тестированию антибактериальной чувствительности с последующей оценкой результатов реакции методом спектрофотометрии в условиях научной лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ [7].

Данный метод оценки антибактериальной активности является точным методом из-за автоматизации процесса учета реакции с помощью автоматического считывающего устройства (спектрофотометра).

В опыте использовали 18–24-часовые агаровые тест-культуры следующих микроорганизмов: *E. coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC BAA-2162, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, которые смывали стерильным изотоническим раствором и доводили до концентрации  $1 \cdot 10^6$  микробных тел в 1 мл (м. т./мл) согласно методике McFarlandStandards. В лунки стандартных 96-луночных плоскодонных планшет (для ИФА) вносили по 100 мкл оптически прозрачного мясопептонного бульона (МПБ). Ряд лунок использовали как отрицательный контроль (содержали только стерильный МПБ), четыре – как положительный (содержали смесь МПБ и тест-культуры). Один ряд использовали в качестве контроля изучаемого корма, лунки которых содержали смесь МПБ и изучаемого корма. В первые лунки каждого ряда с МПБ вносили по 100 мкл изучаемого корма на основе модифицированной пчелиной перги с последующим проведением двукратных разведений изучаемого корма в МПБ. В лунки с полученными разведениями изучаемого корма вносили бактериальную суспензию по 100 мкл. Таким образом, в получаемом разбавлении в лунке 1:1 концентрация бактериальной взвеси составляла 500 тыс. м. т./мл. После этого планшеты ставили в термостат при температуре 37 °С на 3–4 ч.

Для учета результатов реакции планшеты исследовали на спектрофотометре Bio-RadLabiMarkS/N 13260 при длине волны 490 нм. Замер оптической плотности проводили в начале опыта и через 3–4 ч после инкубирования.

В качестве минимальной ингибирующей концентрации принималась наименьшая концентрация изучаемого корма, которая предотвращала видимый рост тестовых бактерий.

Антибактериальную активность каждого разведения изучаемого корма рассчитывали по формуле

$$\text{АБК} = 100 - \frac{(D_2 - D_1) - (D_{2\text{пр}} - D_{1\text{пр}})}{(D_4 - D_3) - (D_{4\text{пр}} - D_{3\text{пр}})} \cdot 100 \%,$$

где АБК – антибактериальная активность корма (%);

$D_1$  – оптическая плотность содержимого опытных лунок в начале опыта;

$D_2$  – оптическая плотность содержимого опытных лунок через 3–4 ч термостатирования;

$D_{1\text{пр}}$  – оптическая плотность содержимого лунок контроля препарата в начале опыта;

$D_{2\text{пр}}$  – оптическая плотность содержимого лунок контроля препарата через 3–4 ч термостатирования;

$D_3$  – оптическая плотность содержимого лунок положительного контроля в начале опыта;

$D_4$  – оптическая плотность содержимого лунок положительного контроля через 3–4 ч термостатирования;

$D_{3\text{пр}}$  – оптическая плотность содержимого лунок отрицательного контроля в начале опыта;

$D_{4\text{пр}}$  – оптическая плотность содержимого лунок отрицательного контроля через 3–4 ч термостатирования;

100 – максимально допустимое значение активности препарата.

В результате проведенных исследований нами установлена антибактериальная активность нового корма на основе модифицированной пчелиной перги в отношении всех тестовых бактериальных культур (*E. coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC BAA-2162, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538), что отражено в таблице.

**Антибактериальная активность различных разведений нового корма на основе модифицированной пчелиной перги спектрофотометрическим методом**

Возбудитель	Разведение препарата, %					
	50	25	12,5	6,25	3,13	1,57
<i>E. coli</i>	75,50	59,54	44,66	38,36	27,22	12,11
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	95,56	51,30	68,26	34,38	33,24	26,46
<i>Staphylococcus aureus</i>	82,96	78,70	46,49	52,85	30,61	18,33
<i>Salmonella enterica</i>	77,39	51,98	47,19	32,38	27,54	21,75

Из таблицы следует, что изучаемый корм на основе модифицированной пчелиной перги в 50%-ной концентрации обладает выраженным антибактериальным действием в отношении тестируемых микроорганизмов. При разведении изучаемого корма антибактериальная активность снижается. Так, если при 50%-ной концентрации антибактериальная активность составляет от 75,50 % до 95,56 %, то при 25%-ной концентрации данный показатель колеблется от 51,30 % до 78,70 %, при 12,5%-ной – от 44,66 % до 68,26 %.

На основании полученных данных был построен график зависимости показателя антибактериальной активности исследуемого корма от его концентрации, в котором по оси X нанесены три исследуемых разведения препарата, а ось Y использована для отражения значения показателей антибактериальной активности в процентах. График демонстрирует строго линейную корреляцию переменных (рис. 1).

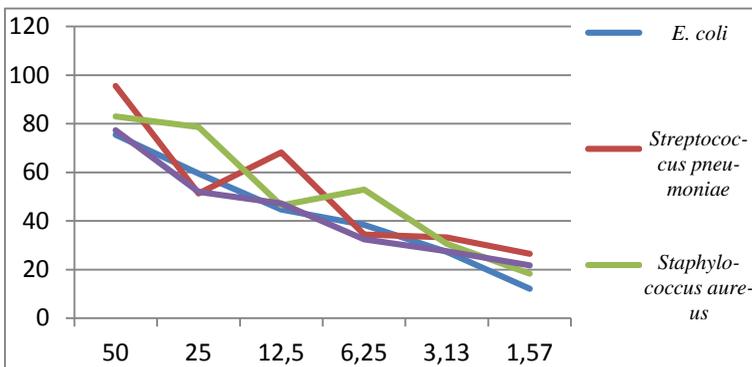


Рис. 1. График зависимости показателей антибактериальной активности нового корма на основе модифицированной пчелиной перги

На основании проведенных исследований было установлено, что новый корм на основе модифицированной пчелиной перги оказывает выраженное антибактериальное действие в 50%-ной концентрации в отношении всех тестовых бактериальных культур (*E. coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC BAA-2162, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение противовирусной активности водорастворимой формы прополиса / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарна біотехнологія. – 2019. – Вып. 35. – С. 71–80.
2. Красочко, П. А. Продукты пчеловодства в ветеринарной медицине: монография / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 669 с.
3. Красочко, П. А. Состояние иммунитета и белкового обмена у телят при современных технологиях выращивания и его нормализация с помощью продуктов пчеловодства / П. А. Красочко, И. А. Красочко, Е. С. Высочина // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сб. материалов I Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 15–16 дек. 2015 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2016. – С. 265–270.
4. Ламан, Н. А. Изучение антибактериальной активности водорастворимой формы прополиса / Н. А. Ламан, Е. А. Бредня, М. А. Понаськов; науч. работы П. А. Красочко // Агрономия. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Ветеринария. Зоотехния: сб. науч. ст.: материалы XIX Междунар. студ. науч. конф., Гродно, 21 марта, 29 марта, 17 мая, 23 мая, 30 мая 2018 г. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 274–276.
5. Понаськов, М. А. Применение прополиса в ветеринарии / М. А. Понаськов // Ветеринарное дело. – 2018. – № 12. – С. 16–18.
6. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 92 с.
7. Manual of antimicrobial susceptibility testing / St. J. Cavalieri [et al.] // II. American Society for Microbiology. – 2015. – № 3. – P. 53–62.

УДК 619:616

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОТОДЕКТОЗА У КОШЕК

О. Н. НИКОЛАЕВА, канд. биол. наук, доцент  
Л. И. ГУБЕЕВА, студент  
ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ»,  
г. Уфа, Российская Федерация

Отодектоз (*Otodectes cynotis*) – паразитарное заболевание собак, кошек, лисиц и других плотоядных животных. Данный паразит паразитирует на поверхности кожи, особенно в области ушных раковин,

проникает в слуховой проход, активно размножается и может доходить до барабанной перепонки. В запущенных случаях возбудитель достигает головного мозга, что приводит к печальным последствиям.

Ушной клещ – это высококонтагиозное заболевание. Передача осуществляется от больных животных к здоровым через предметы ухода, подстилки, обувь, землю и т. п.

Чаще всего заболеванию подвержены животные, которые содержатся в питомниках, т. е. где сконцентрировано большое количество животных. Но стоит заметить, что домашние кошки болеют ничуть не меньше. Заболевание проявляется покраснением, зудом, скоплением в ушных раковинах струпьев коричнево-черного цвета, раздражительностью кошки, вялостью, отказом от пищи. В запущенных случаях может быть летальный исход [1]. Что касается эпизоотологической ситуации по данному заболеванию, то отодектоз – повсеместно распространен как в нашей стране, так и за рубежом. В Российской Федерации паразитарные заболевания из общего числа заразной и незаразной этиологии составляют 25–30 %. Сезонности заболевания также не наблюдается, хотя пик приходится на весенне-осенний период [2, 3, 4].

Целью исследования явилось изучение сравнительной эффективности методов лечения отодектоза у кошек в условиях ветеринарной клиники «ЗооДоктор» (г. Уфа).

Объектом исследования являлись коты и кошки беспородные и породистые, возрастом от 1 до 5 лет. Все исследуемые кошки находятся на домашнем содержании с доступом на улицу. Кормление животных осуществляется сухими сбалансированными кормами и натуральными продуктами питания. Вода в свободном доступе.

Для проведения эксперимента были созданы три опытные группы. В каждой группе по четыре животных, масса от 2 до 4 кг, возраст от 1 до 5 лет. Группы формировались по принципу аналогов.

В 1-й опытной группе лечение проводилось каплями Отоферонол Голд, в 2-й – с использованием препарата Отодектин, в 3-й – с применением капель Инспектор на холку.

У животных всех групп при клиническом осмотре были отмечены признаки отодектоза.

Диагноз отодектоз был поставлен на основании анамнестических данных, клинических признаков, положительных результатов исследований соскоба кожи внутренней поверхности ушной раковины и содержимого наружного слухового прохода.

При осмотре ушных раковин животных характерны следующие признаки: сухая или влажная субстанция темно-коричневого, вплоть

до черного, цвета. Ушная раковина может полностью быть черной, могут образовываться толстые корки из-за слишком сильного скопления «грязи».

При микроскопии были выявлены живые клещи, их личинки и яйца.

Предварительно во всех трех группах проводили очистку ушного прохода лосьоном Клини. Очищали полностью слуховой проход от корочек, уши складывали пополам и массировали для равномерного нанесения. Очистку проводили обеих ушей одновременно.

В 1-й опытной группе, лечение которой осуществлялось ушными каплями Отофенорол Голд, результат оказался следующим. У всех кошек, которых обрабатывали данным препаратом, через 5 дн. после первой обработки не наблюдалось явного улучшения. Черно-коричневые струпья так же присутствовали в ушах, отмечался зуд в ушных раковинах, в мазке для исследования так же выявляли взрослых живых особей клещей. Была осуществлена очистка ушных раковин лосьоном Клини и повторная обработка ушными каплями, даны последующие рекомендации для владельцев. Повторный прием назначен через 5 дн.

В 2-й опытной группе, лечение которой осуществлялось инъекционным препаратом Отодектин, результаты лечения следующие. При повторном приеме через 10 дн. после первой обработки наблюдалось явное улучшение результатов. Хозяева всех четырех кошек каждый день протирали уши лосьоном Клини и следили за самочувствием питомцев. Ушные раковины заполнены незначительным количеством струпьев темно-коричневого цвета, зуд прекратился, покраснения отсутствуют. При микроскопии живых и мертвых клещей, а также яиц и личинок не выявлено. Сделана повторная инъекция Отодектина и назначен следующий прием через 7 дн. Ушные раковины необходимо продолжать протирать лосьоном Клини.

В 3-й опытной группе, лечение которой осуществлялось каплями Инспектор на холку, результаты лечения следующие. Через 14 дн. после первичной обработки наблюдалось значительное улучшение состояния, но не у всех пациентов. Хозяева питомцев каждый день обрабатывали ушные раковины лосьоном Клини, следили за их самочувствием. Однако у двух кошек из четырех в ушах наблюдалось покраснение и скопление струпьев темно-коричневого цвета. При микроскопии были обнаружены взрослые особи у одной из кошек. Была проведена повторная обработка пациентов каплями на холку и даны последующие рекомендации владельцам. Следующий прием назначен через 14 дн.

По истечении соответствующего времени для каждой группы кошек, были сделаны следующие выводы.

В 1-й опытной группе у двух пациентов из четырех наступили явные улучшения, но полного выздоровления не отмечалось. Провели чистку ушных раковин лосьоном Клини и очередную обработку ушными каплями. Следующий прием назначен через 5 дн.

В 2-й опытной группе достигнут положительный результат. Все четыре кошки полностью выздоровели. Ушные раковины чистые, покраснение и зуд отсутствуют. При микроскопии живых и мертвых клещей, яиц и личинок не выявлено. На полное выздоровление потребовалось примерно 20 дн.

В 3-й опытной группе у двух кошек 100%-ное выздоровление, другим двум – потребовалась еще одна обработка для закрепления результата, так как в мазке были обнаружены яйца клещей. Следующий прием назначен через 14 дн.

По истечении соответствующего времени, в 1-й и 2-й опытных группах были отмечены положительные результаты.

Таким образом, все виды терапии эффективны, но наиболее эффективным оказался инъекционный препарат Отодектин. Он оказался проще в применении и быстрее в действии. Полное выздоровление наступило примерно через 20 дн. после обращения в клинику.

Отоферонол Голд – неплохой препарат, для полного выздоровления также потребовалось примерно 20 дн., но он неудобен в применении, и потребовалось больше обработок для полного уничтожения клещей *Otodectes cynotis*.

Инспектор – эффективный препарат, но для полного выздоровления потребовался 1 мес, также он несколько неудобен в применении и дороже, чем другие препараты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, Н. А. Использование современных инсектоакарицидных средств при лечении плотоядных, больных отодектозом / Н. А. Гаврилова // *Journal of Small Animal Practice*. – 2012. – Т. 3. – № 5. – С. 38–39.
2. Димов, И. Д. Отодектоз плотоядных животных *Otodectosis Carnivorum* / И. Д. Димов // *VetPharma*. – 2011. – № 5–6. – С. 54–55.
3. Столярова, Ю. А. Меры борьбы с отодектозом кошек / Ю. А. Столярова // *Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 200–202.*
4. Успенский, А. В. Современная ситуация по паразитозам и меры борьбы с ними в России и странах СНГ / А. В. Успенский, Е. И. Малахова // *Российский паразитологический журнал*. – 2014. – № 2. – С. 43–49.

УДК 619:618.14-002.3:636.7

## **СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ ОСТРОЙ ФАЗЫ ВОСПАЛЕНИЯ В КРОВИ СОБАК ПРИ ПИОМЕТРЕ**

А. Р. ПАВЛОВА, магистрант

Е. Ф. САДОВНИКОВА, канд. вет. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,

г. Витебск, Республика Беларусь

Пиометра – это относительно распространенная болезнь среди кошек и собак, которая характеризуется скоплением в полости матки гнойного экссудата.

Существует много научных работ, посвященных изучению этой гинекологической болезни. На практике в большинстве случаев прибегают к хирургическому способу лечения данной патологии. Это связано с тем, что на данный момент отсутствуют эффективные консервативные методы лечения в связи с необратимыми изменениями в матке на момент обращения за помощью.

Однако именно ранняя диагностика болезни позволит повысить эффективность консервативных методов лечения и сохранить функцию воспроизводства у животных с такой патологией. Согласно литературным данным основной причиной болезни являются микроорганизмы на фоне гормонального дисбаланса у животных [1].

У многих пациентов пиометра протекает без выраженных клинических симптомов и признаков, что сильно затрудняет раннюю диагностику этого заболевания [4].

Однако существуют белки острой фазы воспаления, благодаря которым можно осуществить раннюю диагностику заболевания, так как они являются маркерами бактериальной инфекции.

Целью исследований являлось определение роли белков острой фазы воспаления в развитии патогенеза пиометры, а также определение соотношения белков в процессе развития воспаления.

Исследования выполнялись в ветеринарной клинике г. Могилев «МогВетЛига». Изучение проводилось на 10 собаках с диагнозом пиометра.

Диагноз устанавливали комплексно: на основании данных анамнеза, клинических признаков, ультразвуковой диагностики и лабораторных исследований. Для определения роли белков провели биохимиче-

ские и гематологические (лейкоциты, эритроциты, тромбоциты, гемоглобин) исследования крови.

С помощью исследований установлено, что пиометра у 80 % животных сопровождалась увеличением лейкоцитов в 2 раза и более, что свидетельствует о выраженности воспалительной реакции организма. У 20 % животных общее число лейкоцитов соответствовало нормальным значениям ( $5,5-16,9 \cdot 10^9/\text{л}$ ). Мы считаем, что это связано с индивидуальными особенностями иммунитета в ответ на воспаление.

Наши исследования также показали, что воспаление в матке при пиометре у собак сопровождается небольшим увеличением общего белка. Это определялось повышением в крови белков острой фазы воспаления (таблица).

**Белки острой фазы воспаления и белковые фракции у собак с диагнозом пиометра**

Показатель	Норма	Единицы измерения	Собака с пиометрой
С-реактивный белок ( $n = 10$ )	0,45 – 9,5	мг/л	$33,4 \pm 3$
Фибриноген ( $n = 20$ )	2–4	г/л	$6 \pm 0,6$
Фибриноген В ( $n = 20$ )	отрицательный	+	положительный
Гаптоглобин ( $n = 10$ )	0–2,3	г/л	$1,75 \pm 0,08$
Общий белок ( $n = 10$ )	50–70	г/л	$75 \pm 4,2$
Альбумин ( $n = 10$ )	46–58	%	$24,1 \pm 1,4$
$\alpha$ -1-глобулин ( $n = 10$ )	10–19	%	$4,4 \pm 0,15$
$\alpha$ -2-глобулин ( $n = 10$ )	10–19	%	$15,8 \pm 0,6$
$\beta$ -глобулин ( $n = 10$ )	5–13	%	$26,4 \pm 3,4$
$\gamma$ -глобулин ( $n = 10$ )	14–21	%	$30 \pm 4,5$

При этом С-реактивный белок был выше верхней границы нормы в 3,5 раза, фибриноген – в 1,5 раза ( $P \leq 0,05$ ). Также в крови появился положительный фибриноген В.

В острой фазе воспаления активизируется иммунологический процесс и повышается образование иммуноглобулинов [2], что отразилось в уменьшении альбуминов в крови в 2,0–2,5 раза ( $P \leq 0,01$ ). Уменьшение альбуминов в крови при пиометре связано со снижением аппетита, токсическим повреждением внутренних органов (особенно печени и почек) и процессом экссудации белков в полость матки.

Сила воспаления отражается в увеличении  $\alpha$ -глобулиновой фракции белков, так как белки острой фазы воспаления представлены данной фракцией [3]. Повышение  $\beta$ -глобулиновой фракции в 2,5–4,5 раза

связано с увеличением образования компонентов комплемента и иммуноглобулинов М. При пиометре в ответ на воспаление в матке отмечается увеличение  $\gamma$ -глобулиновой фракции в 1,5–2,0 раза из-за повышения иммуноглобулинов класса G.

Гаптоглобин остался практически на том же уровне, но повысилась активность фибриногена и С-реактивного белка, что связано с поздним обращением владельцев животных к ветеринарному специалисту, ведь максимальный уровень повышения гаптоглобина происходит на 4–7-й день заболевания, а развитие заболевания может достигать 2 мес.

Наши исследования позволяют сделать вывод, что белки острой фазы воспаления имеют важное значение в диагностике пиометры для оценки тяжести патологического процесса и дальнейшего прогнозирования вариантов лечения животных с данной патологией. Во многих случаях при отсутствии лейкоцитоза это является самым достоверным способом определения воспалительного процесса у животного.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова, Ю. С. Роль микробного фактора в формировании пиометры / Ю. С. Мартынова. – Вестн. ветеринарии. – 2012. – № 4. – 63 с.
2. Медведев, М. А. Клиническая лабораторная диагностика: справочник / М. А. Медведев. – Москва: Аквариум-Принт, 2008. – 416 с.
3. Шевченко, О. П. Лабораторная диагностика / О. П. Шевченко. – Москва: Изд-во «Реафарм», 2005. – 137–143 с.
4. Хаитов, В. М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учеб пособие / В. М. Хаитов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С. 111–115.

УДК 638.15

### **ВЛИЯНИЕ ВАРРОАТОЗНОЙ ИНВАЗИИ НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК *APIS MELLIFERA CAUCASICA***

А. С. ПЕРМИНОВ, магистрант  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Опыление сельскохозяйственных энтомофильных культур обеспечивает повышение урожайности опыляемых культур до 40 %, а в отдельных случаях и более [1]. В период с 1961 по 2007 г. в развитых странах зависимость сельского хозяйства от опылителей выросла на 50 % [6].

Несмотря на ежегодно возрастающую потребность в пчелах, их количество в Краснодарском крае с 2010 г. уменьшилось на 7,5 %. От-

сутствие прироста пчелиных семей является следствием ежегодных потерь в пчеловодстве, в том числе от варроатоза.

Клещ *Varroa destructor* начал паразитировать на *Apis mellifera* только после интродукции *Apis cerana* в ее ареал. Зарегистрированные массовые случаи гибели медоносных пчел [7] связаны со способностью клеща *Varroa destructor*, ослабляя их иммунитет, активировать латентные вирусные инфекции. Вирусы могут находиться в организме медоносной пчелы и не вызывать клинических признаков. Однако при инвазии колонии пчел клещом *Varroa destructor* вирусы становятся высоковирулентными.

Клещи варроа являются переносчиками возбудителей как гнильцов, так и других инфекций. При высокой степени инвазии в пчелиной семье могут одновременно присутствовать до пяти и более видов вирусов [5]. «Вирусы, попадая в организм пчел *per or*, в большинстве случаев не приводят к летальному исходу, тогда как при векторной передаче с участием *Varroa destructor* они вызывают массовую гибель пчел в течение короткого времени» [4].

Неправильное применение акарицидов приводит к тому, что появляются популяции клеща варроа, устойчивые к действующим веществам препарата [2, 3]. Сложившаяся в настоящее время эпизоотия по варроатозу не позволяет в полной степени реализовать генетический потенциал пчелиных семей.

Исследования проведены в условиях Краснодарского края на семьях пчел *Apis mellifera caucasica*. Определяли чувствительность возбудителя варроатоза к различным действующим веществам акарицидов. Дозировку препаратов применяли согласно рекомендациям производителей.

Схема опыта:

- 1) Амитраз;
- 2) Флувалинат;
- 3) муравьиная кислота.

В процессе проведения опыта проводили учет (3 раза через 12 дн.) количества печатного расплода в семьях пчел.

Полученные данные позволили определить динамику среднесуточной яйценоскости пчелиных маток и количество пчел, выращенных за определенный период.

Все полученные данные были математически обработаны при помощи компьютерной программы.

Весной 2019 г. были сформированы три группы по десять семей пчел в каждой (табл. 1). При этом учитывали возраст маток, количество печатного расплода, силу семей пчел, степень инвазии.

Интенсивность поражения пчел клещом определяли в начале и конце опыта. Используемые препараты оказали различное действие на оздоровление пчелиных семей. В 3-й группе количество клеща по окончании лечения было достоверно меньше, чем в других группах ( $P \geq 0,99$ ).

Таблица 1. Показатели семей пчел в опытных группах ( $n = 10$ )

Группа	Сила, ул.		Количество печатного расплода, кв.		Поражение пчел варроатозом, %			
	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	До лечения		После лечения	
					$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$
1	$5,4 \pm 0,17$	9,90	$122,7 \pm 2,92$	7,53	$10,0 \pm 0,47$	14,91	$8,3 \pm 0,40$	15,08
2	$5,2 \pm 0,13$	8,11	$121,2 \pm 2,86$	7,46	$10,3 \pm 0,42$	12,99	$9,1 \pm 0,84$	29,05
3	$5,2 \pm 0,11$	6,72	$124,0 \pm 2,92$	7,44	$10,5 \pm 0,45$	13,65	$6,0 \pm 0,42$	22,22

В процессе проведения опыта проводили учет количества печатного расплода в семьях пчел. Полученные данные позволили определить динамику среднесуточной яйценоскости пчелиных маток (табл. 2).

Таблица 2. Динамика яйценоскости маток, яиц/сут ( $n = 10$ )

Группа	1-й учет		2-й учет		3-й учет	
	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$
1	$1219,2 \pm 26,76$	6,94	$1385,0 \pm 19,91$	4,55	$1458,3 \pm 30,05$	6,52
2	$1193,3 \pm 27,83$	7,37	$1395,8 \pm 33,2$	7,53	$1494,2 \pm 36,75$	7,78
3	$1228,3 \pm 31,65$	8,15	$1462,5 \pm 31,01$	6,71	$1557,5 \pm 14,19$	2,88

Данные табл. 2 демонстрируют, как степень инвазии *Varroa destructor* влияет на продуктивность пчелиной семьи. Яйценоскость маток (3-й учет) в 3-й группе была на 4,23 % больше, чем в 2-й группе и на 6,80 % больше, чем в 1-й группе ( $P \geq 0,95$ ).

Степень инвазии *Varroa destructor* оказывает существенное влияние на продуктивность маток. В 3-й группе терапевтический эффект от применения акарицидов был наилучший, яйценоскость пчелиных маток в пчелосемьях этой группы на 4,2–6,8 % больше, чем в других группах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Комлацкий, В. И. Тип улья и продуктивность семей / В. И. Комлацкий, С. В. Свистунов // Пчеловодство. – 2007. – № 8. – С. 16–17.

2. Комлацкий, В. И. Справочник пчеловода / В. И. Комлацкий, С. В. Свистунов, С. В. Логинов. – Ростов-на-Дону, 2010. – 447 с.
3. Романенко, И. А. Использование различных акарицидов при лечении варроатоза в условиях юга Российской Федерации / И. А. Романенко, Н. Н. Бондаренко, С. В. Свистунов // Ветеринарная патология. – 2018. – № 4 (66). – С. 68–72.
4. Угрозы распространения вирусных инфекций у пчел (*Apis mellifera* L.) и роль клеща *Varroa destructor* в развитии патологий / А. В. Спрыгин, Ю. Ю. Бабин, Е. М. Ханбекова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 52. – № 2. – С. 156–171.
5. Обнаружение вируса деформации крыла у медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Московской области методом ОТ-ПЦР / И. Г. Удина [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2010. – № 55 (5). – С. 37–40.
6. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production / M. A. Aizen [et al.] // Annals of Botany. – 2019. – Vol. 103 (9). – P. 1579–1588.
7. Nazzi, F. Synergistic parasite-pathogen interactions mediated by host immunity can drive the collapse of honeybee colonies / F. Nazzi // PLOS pathogens. – 2012. – Vol. 8 (6). – 16 p.

УДК 615.244:617.7:619

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА С ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ГЕПАТОН НА ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

В. С. ПОНАМАРЕВ, аспирант  
Н. Л. АНДРЕЕВА д-р биол. наук, профессор  
Е. С. КОРОЛЕВА, А. В. КОСТРОВА, студенты  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель хронических токсикологических экспериментов – охарактеризовать степень повреждающего действия фармакологического препарата при длительном введении, а также выявить наиболее чувствительные органы и их системы, исследовать степень обратимости вызываемых повреждений. Токсические эффекты различных лекарственных препаратов на зрительный аппарат очень разнообразны и включают в себя ретинопатию, кератопатию, нарушение функции цилиарного тела, помутнение хрусталика. При этом нарушение зрительных функций при некоторых формах токсического поражения глаз являются необратимыми. На основании вышесказанного исследование влияния препарата Гепатон на офтальмологические показатели актуально и необходимо для всесторонней оценки безопасности исследуемого средства [2].

При проведении описанных ниже доклинических испытаний препарата Гепатон нами были использованы лабораторные нелинейные

крысы обоих полов, имевшие массу от 180 до 200 г [1]. Препарат вводился перорально. Одна доза составляла 0,5 мл/кг (рассчитанная терапевтическая доза для крысы). Максимальная доза составляла 10 мл/кг, так как ввести большую дозу технически невозможно. Частота введения – 1 раз в день ежедневно, на протяжении 180 дн. Нами были созданы 4 группы лабораторных животных: 1-я группа включала 30 самцов и 30 самок (интактные животные); 2-я группа – также 30 самцов и 30 самок (контрольные животные); 3-я группа – 30 самцов и 30 самок (терапевтическая доза); 4-я группа – 30 самцов и 30 самок (максимально допустимая доза). Общее количество животных – 240 особей. Общая продолжительность наблюдения – 180 дн. [3].

Во время офтальмологического обследования животных оценивали состояние слизистых оболочек, наличие правильных роговичных рефлексов, измеряли величину зрачка и ширину глазной щели. В течение 180-дневного эксперимента у животных контрольной и опытных групп отечности или гиперемии слизистых нами отмечено не было, кроме случаев незначительных травматических повреждений, отмеченных в картах ежедневного наблюдения. В таблице представлены результаты измерения величины зрачка и ширины глазной щели во время эксперимента.

**Влияние препарата Гепатон на величину зрачка и ширину глазной щели у белых крыс, мм ( $M \pm m$ )**

Исследуемые показатели	Экспериментальная группа и пол							
	Интактные		Контроль		0.5 мл/кг		10 мл/кг	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>До начала исследования</b>								
pd	1,01 ± 0,08	1,08 ± 0,03	1,08 ± 0,03	0,99 ± 0,05	1,15 ± 0,02	1,06 ± 0,03	1,08 ± 0,01	1,19 ± 0,03
ps	1,10 ± 0,11	1,10 ± 0,05	1,16 ± 0,09	1,07 ± 0,09	1,17 ± 0,03	1,14 ± 0,07	1,18 ± 0,06	1,12 ± 0,06
fd	2,58 ± 0,23	2,61 ± 0,16	2,80 ± 0,19	2,53 ± 0,16	2,45 ± 0,12	2,96 ± 0,19	2,95 ± 0,15	2,85 ± 0,17
fs	2,66 ± 0,15	2,59 ± 0,28	2,56 ± 0,19	2,56 ± 0,23	2,85 ± 0,13	2,97 ± 0,14	2,65 ± 0,16	2,78 ± 0,15
<b>90 дн.</b>								
pd	1,10 ± 0,03	1,06 ± 0,03	1,10 ± 0,03	1,06 ± 0,03	1,14 ± 0,04	1,11 ± 0,04	1,18 ± 0,02	1,14 ± 0,03
ps	1,21 ± 0,06	1,14 ± 0,05	1,21 ± 0,06	1,14 ± 0,05	1,14 ± 0,03	1,19 ± 0,07	1,09 ± 0,07	1,16 ± 0,08
fd	2,84 ± 0,17	2,60 ± 0,15	2,84 ± 0,17	2,60 ± 0,15	2,73 ± 0,13	2,70 ± 0,21	2,92 ± 0,15	2,79 ± 0,17
fs	2,70 ± 0,20	2,70 ± 0,23	2,70 ± 0,20	2,70 ± 0,23	2,70 ± 0,14	2,82 ± 0,16	2,84 ± 0,16	2,78 ± 0,15
<b>180 дн.</b>								
pd	1,11 ± 0,02	1,07 ± 0,08	1,13 ± 0,01	1,16 ± 0,03	1,09 ± 0,03	1,20 ± 0,03	1,08 ± 0,03	1,09 ± 0,03
ps	1,13 ± 0,10	1,12 ± 0,10	1,18 ± 0,08	1,16 ± 0,07	1,17 ± 0,04	1,21 ± 0,07	1,10 ± 0,08	1,13 ± 0,08
fd	2,78 ± 0,21	2,57 ± 0,26	2,92 ± 0,20	2,66 ± 0,21	2,78 ± 0,17	2,95 ± 0,25	2,80 ± 0,20	2,67 ± 0,21
fs	2,86 ± 0,23	2,62 ± 0,22	2,93 ± 0,19	2,64 ± 0,22	2,61 ± 0,15	2,67 ± 0,15	2,83 ± 0,19	2,60 ± 0,22

Примечание: p – величина зрачка; f – ширина глазной щели; s – слева; d – справа.

По данным таблицы видно, что указанные параметры в течение всего периода наблюдения ни у животных контрольной группы, ни у животных опытных групп практически не менялись.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лабораторные животные: учеб. пособие / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 316 с.
2. Оценка клинического состояния животных и применение лекарственных препаратов при болезнях пищеварительного аппарата / А. В. Яшин, Г. В. Куляков, Г. Г. Щербаков [и др.]. – Санкт-Петербург; Саратов, 2019. – 160 с.
3. Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения [Электронный ресурс]: приказ М-ва сел. хоз-ва РФ, от 6 марта 2018 г., № 101 // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант-Плюс». – Москва, 2018.

УДК 615.24

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИОМИЦИНА В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Е. В. РОМАНОВА, ассистент  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Ведение современного промышленного птицеводства предполагает интенсивную схему выращивания, которая подразумевает получение максимальных показателей эффективности (среднесуточный прирост массы, сохранность, расход комбикорма) за период выращивания в 38–42 дн. Основными задачами являются: снижение заболеваемости, повышение сохранности и энергии роста молодняка. Поэтому в настоящее время большое внимание уделяют схеме профилактических, диагностических и терапевтических мероприятий против инфекционных заболеваний бактериальной этиологии, вызванных патогенной и условно-патогенной микрофлорой [1, 2].

В последние годы доказано, что субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта не позволяют добиться высоких показателей эффективности [3]. Применение антимикробных препаратов способствует повышению эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на профилактику и терапию

различных заболеваний. Использование новых и уже имеющих ветеринарных препаратов должно быть рациональным, а также экономическим и научно обоснованным, особенно в связи с ужесточением ветеринарно-санитарных правил, введением запрета на ряд антимикробных препаратов, которые могут накапливаться в органах и тканях, а также способствовать развитию резистентности у микроорганизмов.

Цель исследований – установить влияние ветеринарного препарата Мультиомицин 1%-ный на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров.

Ветеринарный препарат Мультиомицин 1%-ный (*Multhiomycinum* 1%) представляет собой однородный мелкогранулированный порошок желто-коричневого цвета, действующее вещество – нозигептид. Нозигептид эффективен в отношении грамположительных бактерий, в том числе *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes hemolyticus*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus faecalis*, *Diplococcus pneumonia*, а также некоторых грамотрицательных бактерий, в том числе всех видов *Clostridium*, *E. coli*, *Salmonella*.

Производственные испытания проводили на птицефабрике «Елец» Могилевской области. В условиях птичника были сформированы две группы цыплят-бройлеров, начиная с суточного возраста, – опытная и контрольная по 120 гол. в каждой группе. Формирование групп проходило по принципу условных аналогов.

Птице опытной группы в качестве антимикробного средства для профилактики гастроэнтерита применяли препарат Мультиомицин 1%-ный в дозе 250 г на 1 т корма в течение 30 дн. Помимо этого в течение 4 дн. птице выпаивали ветеринарный препарат Юберин оральный в дозе 1 мл препарата на 1 л воды.

В контрольной группе цыплятам применяли базовую схему ветеринарно-санитарных мероприятий, принятых в хозяйстве.

За птицей во время применения препаратов вели ежедневное клиническое наблюдение, учитывали заболеваемость птицы гастроэнтеритом, летальность и привесы за 30-дневный период.

В результате проведенных исследований установили, что в период проведения исследований заболеваемость гастроэнтеритом у цыплят составляла 1,3 %. Гастроэнтерит носил первичный характер и был вызван алиментарными факторами (некачественные комбикорма и повышенное содержание микотоксинов). Вторичный гастроэнтерит исключался на основании изучения ответов по проведенным вирусологическим, микробиологическим и паразитологическим исследованиям.

В опытной группе заболеваемость цыплят гастроэнтеритом составила 1,75 % (заболело 2 цыпленка-бройлера). Клиническое проявление гастроэнтерита у птиц характеризовалось апатией, умеренной жаждой, снижением аппетита, диареей. Отмечалось периодическое усиление перистальтики кишечника, сопровождающееся громкими, неровными по частоте и силе кишечными шумами. Выделялись пенистые фекалии, неприятного запаха, с примесью слизи и непереваренных частиц корма, светло-желтого, желто-зеленого цвета. Симптомы болезни исчезали в течение 2–5 дн. Средняя длительность заболевания цыплят в опытной группе составила  $(3,5 \pm 0,39)$  дн. Среднесуточный привес поголовья за 30-дневный период эксперимента составил 78,8 г. Выздоровление наступило у всех цыплят. Рецидивов болезни и негативного влияния препарата Мультиомицин 1%-ный за период опыта не отмечали. Сохранность составила 99,2 %.

В контрольной группе заболеваемость цыплят гастроэнтеритом составила 2 % (заболело 3 цыпленка-бройлера). Клиническое проявление гастроэнтерита у птиц данной группы было аналогичным опытной группе. Симптомы болезни исчезали в течение 2–5 дн. Средняя длительность заболевания цыплят в опытной группе составила  $(3,7 \pm 0,35)$  дн. Среднесуточный привес поголовья в опытной группе за 30-дневный период эксперимента составил 76,4 г. Выздоровление наступило у всех цыплят. Сохранность поголовья составила 98,0 %.

Таким образом, ветеринарный препарат Мультиомицин 1%-ный показал высокую эффективность в опытной группе при применении внутрь с кормом в дозе 250 г на 1 т комбикорма, обеспечил высокую сохранность на уровне 99,2 %, а также среднесуточный прирост массы на 3 % по сравнению с птицей контрольной группы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность препарата Флорсаген S для контроля бактериальных болезней бройлеров / А. А. Горбач, В. Н. Позднякова, А. А. Резниченко [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 5. – С. 41–42.
2. Мелихов, С. В. Применение комплексных антибактериальных препаратов в птицеводстве и животноводстве / С. В. Мелихов, В. Н. Родионов // Российский ветеринарный журнал. – 2012. – № 5. – С. 24–26.
3. Садовов, Н. А. Эффективность использования кормовой добавки Энрадин в рации цыплят-бройлеров / Н. А. Садовов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2012 – С. 291–299.

УДК 615.27:616.6.:636.8

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАЗНАЧЕНИЙ ПРЕПАРАТОВ АРАНЕПС И ФЕРРУМ ЛЕК ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК У КОШЕК**

Л. И. САБИРЗЯНОВА, ассистент  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Согласно статистике, каждая третья кошка, поступающая в ветеринарную клинику в возрасте старше 9 лет, имеет проблему с мочевыделительной системой. Одним из наиболее опасных и распространенных заболеваний у кошек является хроническая болезнь почек (ХБП). В настоящее время классификация IRIS указывает на существование 4 стадий данного заболевания [1]. Кроме того, помимо прогрессирующей дезорганизации коркового и мозгового слоя почек, возникают проблемы синтеза эритропоэтина, а также прогрессирующей артериальной гипертензии, что, в свою очередь, приводит к тяжелым анемиям [2].

Целью данного исследования являлось проследить динамику изменения некоторых показателей общего анализа крови у кошек, находящихся на 3-й стадии ХБП, при применении двух препаратов Аранесп и Феррум лек.

Аранесп – антианемический препарат, основным действующим веществом которого является Дарбэпоэтин альфа. Дарбэпоэтин представляет собой искусственный аналог эритропоэтина. Данный препарат вводили кошкам подкожно в дозировке 0,45–0,75 мкг/кг 1 раз в неделю, курс длился 1 мес. В сочетании с препаратом Аранесп при лечении анемии был назначен препарат Феррум лек. Фармакологическое действие данного препарата происходит за счет основного действующего вещества – железа гидроксид полимальтозат, восполняющего дефицит железа в организме. В молекулах гема у здоровых животных формируется гемоглобин, который необходим для нормального функционирования эритроцитов и переноса кислорода. Если в организме не хватает железа, то соединение гемоглобина не формируется и эритроциты теряют свою функциональную способность. Так как уровень гемоглобина у большинства животных был низким, для повышения данного показателя вводился препарат группы железа. Данный

препарат вводили животному 1 раз в неделю, внутримышечно в дозировке 0,1 мл/кг курс 1 мес. Действие данных препаратов направлено на восстановление функции гемопоэза с использованием искусственно созданного аналога гормона эритропоэтина, а также восстановление концентрации железа в организме при анемии.

Таким образом, при сочетанном применении двух препаратов проводится комплексное воздействие, в результате которого повышается уровень красной крови (эритроциты, гемоглобин, гематокрит), а также отмечается общее улучшение состояния здоровья наблюдаемых кошек [3, 4].

Статистический анализ проводился на базе клиники, располагающейся на территории СпбГАВМ, за период с 01.12.2019–01.03.2020. Для эксперимента была сформирована группа, состоящая из 15 животных, возрастом от 9 до 18 лет. Основным критерием для оценки состояния больных животных при приеме фармакологических препаратов являлось сравнение показателей общего анализа крови, а именно эритроцитов, гемоглобина и гематокрита до и после курса лечения. Повторное взятие крови проводилось через 30 дн., после постановки диагноза и назначения препаратов. Результаты исследования изложены в таблице.

**Показатели крови исследуемых кошек до и после лечения**

Животное	Эритроциты, млн/мкл		Гемоглобин, г/л		Гематокрит, %	
	До	После	До	После	До	После
Животное № 1	3,8	6,9	110,1	130,4	33	40
Животное № 2	3,5	5,3	117,2	129,9	25	39
Животное № 3	3,5	6,4	104,4	138,1	21	41
Животное № 4	3,7	6,0	88,5	121,7	19	31
Животное № 5	4,1	7,3	127,9	153,7	27	40
Животное № 6	3,8	6,5	115,0	152,0	24	42
Животное № 7	4,4	5,9	89,9	100,7	24	33
Животное № 8	4,6	7,8	103,5	140,1	31	42
Животное № 9	4,5	6,0	94,3	113,3	17	38
Животное № 10	3,7	6,2	99,2	131,1	20	35
Животное № 11	4,8	7,9	112,9	142,5	32	42
Животное № 12	4,4	8,3	124,2	150,0	29	47
Животное № 13	3,4	4,9	68,9	87,0	18	27
Животное № 14	3,5	5,8	87,2	107,3	20	33
Животное № 15	4,2	6,4	112,8	140,4	27	32

Исходя из данных таблицы, на момент поступления животных в ветеринарную клинику у всех исследуемых кошек наблюдалась эритропения разной степени тяжести. Помимо этого уровень гемоглобина у 4 из 15 исследуемых животных был ниже нормы, у 5 – приближался к нижней границе нормы, у 6 кошек находился в пределах допустимых значений. Кроме таких показателей, как количество эритроцитов и уровень гемоглобина, была также изучена гематокритная величина. Таким образом, у 5 животных гематокрит до лечения был ниже допустимых значений, у 2 – оставался на нижней границе нормы, а у 8 животных был в пределах допустимых значений.

Эффективность применения комплексных препаратов оценивали повторным отбором общего анализа крови по следующим показателям: эритроциты, гемоглобин, гематокрит.

При прохождении курса лечения за 30 дн. были отмечены существенные улучшения состояния у всех наблюдаемых кошек. Так, у 12 животных из всей группы показатели количества эритроцитов достигли нормального значения, лишь у 3 из 15 наблюдалась эритропения, но уже легкой степени. Уровень гемоглобина пришел в норму у 14 из 15 наблюдаемых нами кошек. У 1 из 15 наблюдаемых пациентов значение гемоглобина приблизилось к норме, однако ее не достигло. Значение гематокрита у всех исследуемых нами кошек при контрольном исследовании достигло пределов нормального значения. На момент повторного отбора крови отмечалось хорошее состояние кожных и шерстных покровов, активность, видимые слизистые оболочки розового цвета. Исходя из этого, можно предположить о существенном улучшении состояния исследуемых животных.

По результатам данной работы была продемонстрирована эффективность совместного применения антианемических препаратов Аранесп и Феррум лек. У исследуемой группы животных возобновился уровень эритропоза, благодаря которому количество эритроцитов в контрольном исследовании крови было в пределах нормального значения, также улучшился уровень гемоглобина в 1,3 раза, что является одним из важнейших показателей общего анализа крови, а гематокрит увеличился в 1,5 раза и достиг нормального значения у всех животных из исследуемой группы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Iseki, K. Anemia as a risk factor for chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* / K. Iseki, K. Kohagura // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2007. – № 8. – С. 101–108.

2. Langston, L. Use of darbepoetin to stimulate erythropoiesis in anemia of chronic kidney disease in cats: 25 cases / L. Langston, J. Farrelly // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2012. – № 2. – С. 363–369.

3. Лутай, Ю. А. Хроническая болезнь почек. Кардиоренальные взаимоотношения / Ю. А. Лутай, О. Н. Крючкова, Е. А. Ицкова // *Крымский терапевтический журнал*. – 2011. – № 2. – С. 68–73.

4. Набиев, Ф. Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты: учеб. пособие / Ф. Г. Набиев, Р. Н. Ахмадеев. – Москва: Лань, 2011. – С. 813.

УДК 636.5.033/637.5.07

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

И. С. СВИСТУНОВ, соискатель  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

В настоящее время достижения в области селекции и генетики позволили увеличить скорость роста птицы. При решении этого вопроса особое внимание уделяется качеству корма и кормовым добавкам [2, 3, 4], способным обеспечить организм требуемым количеством питательных веществ. Для повышения естественной резистентности птицы широкое применение нашли биологически активные добавки [1, 5]. В условиях Краснодарского края, когда птица в теплое время года подвержена тепловому стрессу, наиболее эффективным является комплекс биологически активных веществ, входящих в состав кормовой добавки ИРСАН. В ее состав входят лизин, метионин, магний, а также кислоты: лимонная, фумаровая, янтарная.

Кормовая добавка ИРСАН обладает антистрессовым действием, стимулирует пищеварение и обмен веществ, эффективна при диареях.

Целью исследований являлось изучение влияния препарата ИРСАН на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров.

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» в КФХ Усть-Лабинского района. Цыплята содержались в помещении на глубокой несменяемой подстилке.

Опыт проведен в летний период года по схеме, приведенной в табл. 1. Во время проведения эксперимента учитывали живую массу цыплят. Для этого в суточном, 21- и 42-дневном возрасте индивидуально взвешивали 10 цыплят из каждой группы.

Таблица 1. Схема опыта

Группа животных	Кол-во животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления
Контрольная	50	42	ОР с 2-го по 42-й дн. жизни
Опытная	50	42	с 2-го по 42-й дн. жизни ОР + 30,0 г БАД ИРСАН на 1 кг корма

Затраты корма рассчитывали ежедневно по разности между заданным количеством и остатком корма в кормушке.

Основным показателем, характеризующим эффективность использования кормовой добавки, является прирост живой массы птицы.

В табл. 2 отражена динамика живой массы цыплят-бройлеров.

Таблица 2. Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров

Возраст, дн.	Группа	
	Контрольная	Опытная
	$M \pm m$	$M \pm m$
1	42,2 ± 0,43	42,2 ± 0,34
21	789,25 ± 4,79	793,74 ± 4,84
42	2012,58 ± 15,68	2176,52 ± 13,45*

\* $P \geq 0,05$ .

Анализируя табл. 2, необходимо отметить, что в 21-дневном возрасте цыплята опытной группы имели живую массу больше, чем аналоги в контрольном варианте, на 4,49 г. В конце опытного периода живая масса цыплят в опытной группе достоверно превышала этот показатель в контроле на 163,94 г.

Сохранность поголовья в обеих группах находилась на достаточно высоком уровне: 94,0 % в контроле и 100 % в опытной группе.

Расход кормов является основной статьей материальных затрат. В КФХ этот показатель контролируется особенно строго.

Затраты комбикорма при выращивании цыплят-бройлеров приведены в табл. 3.

При одинаковом количестве заданного корма в опытной группе было съедено на 0,3 % комбикорма меньше, чем в контроле, но живая масса была в этой группе на 8,15 % больше, чем в контроле. Затраты

корма на 1 кг прироста живой массы в опытном варианте на 0,18 кг меньше, чем в контрольной группе, не получавшей биологически активную добавку.

Таблица 3. Поедаемость и затраты комбикорма цыплятами-бройлерами

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Задано, г	3780,0	3780,0
Съедено, г	3463,2	3455,4
%	91,6	91,4
Расход корма на 1 гол. в сутки, г	88,8	88,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,67	1,49

Сохранность в обеих группах была на достаточно высоком уровне и составила 96,0 % в контроле и 98,0 % в опыте.

По-видимому, биологически активная добавка ИРСАН оказывает положительное влияние на протекающие обменные процессы в организме молодняка птицы, а входящие в ее состав соли магния позволяют преодолевать стрессовые ситуации, что подтверждается большим процентом сохранности в опытной группе.

Введение в рацион птицы добавок предусматривает проведение дегустации мясной продукции. При дегустации мяса отварного и бульона не отмечено посторонних запахов.

Введение в рацион цыплят-бройлеров биологически активной добавки ИРСАН способствует увеличению живой массы птицы на 8,15 %, при этом количество съеденного корма было на 0,2 % меньше, чем в контрольной группе, что экономически выгодно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние разных доз пробиотического препарата на основе молочной сыворотки на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров / Н. Н. Бондаренко [и др.] // Тр. Кубанского гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 49. – С. 105–106.
2. Бондаренко, Н. Н. Повышение питательности кормов для мясных цыплят отходами пищевой промышленности / Н. Н. Бондаренко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам 72-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г., Краснодар, 29 марта 2017 г. / КубГАУ. – Краснодар, 2017. – С. 165–166.
3. Бондаренко, Н. Н. Кормовые добавки в рационе цыплят-бройлеров / Н. Н. Бондаренко // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 г.: материалы 73-й науч.-практ. конф. преподавателей, Краснодар, 14 марта 2018 г. / КубГАУ. – Краснодар. – 2018. – С. 137–138.

4. Влияние новых белково-минеральных кормовых добавок на качество мяса цыплят-бройлеров / С. Б. Носков [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–3. – С. 288.

5. Романенко, И. А. Использование пробиотической кормовой добавки ИРАС при выращивании цыплят-бройлеров / И. А. Романенко, С. В. Свистунов // Сб. науч. тр. Краснодарского науч. центра по зоотехнии и ветеринарии. – Краснодар. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 216–221.

УДК 616.12-008.3-073.96:636.74

## **СКРИНИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЦА СОБАК СЛУЖЕБНЫХ ПОРОД**

Д. Б. СЕРГЕЕВ, аспирант  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Собаки служебных пород, используемые в охранных целях, регулярно подвергаются физическим нагрузкам. Систематические тренировки могут запускать физиологические процессы приспособления сердца, включая гипертрофию миокарда желудочков, увеличение размеров полостей сердца и расчетной массы миокарда при нормальной систолической и диастолической функции. Но любые физические нагрузки должны быть нормированными, а их применение не должно оказывать отрицательного влияния на организм животных.

Чрезмерные, ненормированные физические нагрузки неизбежно ведут к развитию осложнений, например, к появлению сердечной недостаточности. Такие животные гораздо быстрее устают и, как следствие, становятся менее востребованными на службе, что, в свою очередь, ведет к дополнительным материальным затратам со стороны ведомства, которому принадлежат собаки. В этой связи своевременный контроль геометрии сердца, проводимый посредством ультразвукового исследования с целью предотвращения патологического перестроения органа, является необходимым условием для сохранения высоких служебных качеств животных и предупреждения тяжелых осложнений [2].

Целью работы явилась сравнительная оценка состояния миокарда у собак породы восточноевропейская овчарка, находящихся на службе и собак домашнего содержания.

Исследование проводилось на базе кафедры клинической диагностики СПбГАВМ и ветеринарной клиники «Айболит-99» г. Пушкин. В исследовании использовались 20 собак породы восточноевропейская

овчарка, которые были разделены на 2 группы. Средняя масса тела животных составляла  $(40,12 \pm 0,5)$  кг, а средний возраст  $(4,3 \pm 1,2)$  года. В 1-ю (подопытную) группу были включены собаки, находящиеся на службе в г. Выборг, в 2-ю (контрольную) группу – собаки, находящиеся в частном пользовании и не испытывающие систематических физических нагрузок. Критерии включения животных в исследование: соответствие породе, отсутствие заболеваний паразитарного, инфекционного и незаразного характера в течение последних 3 мес и отсутствие явных патологий при проведении первичного клинического обследования, которое включало в себя термометрию, осмотр, пальпацию, перкуссию и аускультацию.

Ультразвуковое исследование сердца выполнялось на аппарате «MindrayDP-50» с использованием микроконвексных датчиков с рабочей частотой в диапазоне 5,0–8,5 МГц. Обследование проходило в правой парастернальной позиции, в короткой и длинной оси с измерением таких показателей, как: конечный диастолический размер левого желудочка (КДР, мм), конечный систолический размер (КСР, мм), толщина межжелудочковой перегородки в диастолу (МЖПд, мм), толщина межжелудочковой перегородки в систолу (МЖПдс, мм) толщина задней стенки левого желудочка в диастолу (ЗСЛЖд, мм), толщина задней стенки левого желудочка в систолу (ЗСЛЖс, мм), фракции выброса (ФВ, %) и частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин).

Статистическая обработка полученных данных проводилась в программе Microsoft Office Excel 2013.

У контрольной группы животных размеры камер сердца и их мышечных стенок соответствовали физиологическим значениям [1, 3]. В ходе работы выявлены статистически значимые различия между показателями животных подопытной и контрольной групп таких величин, как: МЖПд, МЖПс, ЗСЛЖд, ЗСЛЖс, ЧСС. Отличия КДР, КСР и ФВ в данном исследовании статистически незначимы. Данные, полученные в результате эхокардиографии собак подопытной и контрольной групп, приведены в таблице.

Таким образом, показатели толщины межжелудочковой перегородки и толщины задней стенки левого желудочка в систолу и диастолу у животных подопытной группы существенно превышали аналогичные показатели животных контрольной группы.

Так, средняя толщина межжелудочковой перегородки в стадию диастолы у служебных собак составляла  $(14,3 \pm 1,2)$  мм и была достоверно больше ( $P \leq 0,05$ ) на 4,2 мм (или на 29,4 %) по сравнению с животными контрольной группы ( $(10,1 \pm 1,6)$  мм). В стадию систолы

стенка миокарда служебных собак была достоверно толще ( $P \leq 0,05$ ) на 3,9 мм (или 24,7 %) и составляла ( $15,8 \pm 1,3$ ) мм по сравнению с ( $11,9 \pm 1,2$ ) мм контрольной группы. Средняя толщина задней стенки левого желудочка в стадию диастолы у собак подопытной группы достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превышала аналогичный показатель животных контрольной группы на 3,6 мм (или на 27,9 %) – ( $12,9 \pm 1,1$ ) мм и ( $9,3 \pm 0,9$ ) мм соответственно; а в стадию систолы на 5,3 мм выше (или на 31,4 %) – ( $16,9 \pm 1,9$ ) мм и ( $11,6 \pm 1,3$ ) мм соответственно. Показатель частоты сердечных сокращений, напротив, у животных, испытывающих регулярные нагрузки, ниже данного показателя у домашних животных. Достоверное ( $P \leq 0,05$ ) различие составляет 41,4 % и соотносится как ( $68 \pm 10$ ) уд/мин у животных подопытной группы к ( $116 \pm 7$ ) уд/мин у собак контрольной группы, что и обуславливает малое различие фракционного выброса сердца у животных между двумя группами.

#### Результаты эхокардиографии сердца собак

Параметры	Подопытная группа $n = 10$	Контрольная группа $n = 10$
КДР, мм	$42,8 \pm 1,7$	$40,0 \pm 1,7$
КСР, мм	$27,2 \pm 2,0$	$31,1 \pm 4,1$
МЖПд, мм	$14,3 \pm 1,2^*$	$10,1 \pm 1,6$
МЖПс, мм	$15,8 \pm 1,3^*$	$11,9 \pm 1,2$
ЗСЛЖд, мм	$12,9 \pm 1,1^*$	$9,3 \pm 0,9$
ЗСЛЖс, мм	$16,9 \pm 1,9^*$	$11,6 \pm 1,3$
ФВ, %	$63,4 \pm 3,9$	$59,0 \pm 4,1$
ЧСС, уд/мин	$68 \pm 10^*$	$116 \pm 7$

\* $P \leq 0,05$ .

Такие значения могут указывать на легкую степень гипертрофии миокарда левого желудочка. В совокупности с мало отличающимися показателями КДР, КСР и ФВ можно сделать вывод о том, что гипертрофия левого желудочка носит эксцентрический характер, что не влияет на объем камер сердца и не имеет отрицательного влияния на насосную способность сердца [5].

Принимая во внимание тот факт, что животные подопытной группы не имеют никаких клинических признаков сердечной недостаточности и полностью справляются с предоставленными задачами, можно сделать вывод, что гипертрофия левого желудочка носит физиологический характер и сопоставима с физиологической гипертрофией сердца

у людей, систематически занимающихся спортом [4, 6]. Такое изменение не является угрозой здоровью животного и не требует срочной терапевтической коррекции, но тем не менее является показанием к регулярному осмотру животных у ветеринарного специалиста во избежание серьезных нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Boon, J. A. Veterinary Echocardiography, 2nd Edition / J. A. Boon. – Wiley-Blackwell, 2011. – 632 с.
2. Report of the 1995 World Health Organisation. International Society and Federation of Cardiology Task Force on the definition and classification of cardiomyopathies / P. Richardson, W. McKenna, M. Bristow [et al.] // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 841–842.
3. Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учебник / С. П. Ковалев [и др.]. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2019. – 540 с.
4. Комар, Е. Б. Значение типа гипертрофии левого желудочка для оценки состояния здоровья спортсменов / Е. Б. Комар // Сахаровские чтения 2018 г.: Экологические проблемы XXI в.: материалы 18-й междунар. науч. конф., Минск, 17–18 мая 2018 г. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол.: А. Н. Батян [и др.]; под общ. ред. С. А. Маскевича, С. С. Позняка. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – С. 239–240.
5. Никулин, И. А. Кардиоритмография в оценке состояния сердца у собак / И. А. Никулин, Ю. А. Шумилин // Наука аграрному производству: актуальность и современность: материалы нац. междунар. науч.-произв. конф., Майский, 25 мая 2018 г. / Белгородский гос. аграр. ун-т им. В. Я. Горина; редкол.: А. В. Колесников [и др.]. – Майский: ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ», 2018. – С. 68–70.
6. Сантilli, Р. Электрокардиография собак и кошек. Формирование и интерпретация сердечного ритма / Р. Сантilli, М. Перего. – Москва: Аквариум-Принт. – 2017. – 280 с.
7. Рентгенодиагностика в ветеринарии: учебник / А. А. Стекольников [и др.]. – Санкт-Петербург: Изд-во «СпецЛит», 2016. – С. 157–165.

УДК 619:611.136:636.27

### **СЛУЧАЙ ОСОБОГО ВЕТВЛЕНИЯ БРЮШНОЙ АОРТЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Н. М. СТЕГНЕЙ, канд. вет. наук, доцент

О. Р. ВАСИЛИШИН, студент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

Кровеносная система, обеспечивающая обмен веществ в организме, включает сердце и кровеносные сосуды. Известно, что кровеносные сосуды, выходящие из сердца, называются артериями, а сосуды, впадающие в сердце, – венами [1, 2, 3].

Наибольшей артерией организма является аорта. Аорта животных-квядропов делится на дугу аорты (от сердца до 6-го грудного позвонка), грудную, расположенную в грудной полости, и брюшную аорту, которая на уровне крестца продолжается в срединную крестцовую, а дальше хвостовую артерии. От грудной и брюшной артерии отходят париетальные (в их стенки) и висцеральные ветви, идущие к органам грудной и, соответственно, брюшной полостей тела животного. Ветвления висцеральных ветвей варьируют не только среди различных видов, но и у животных одного вида, что крайне необходимо знать и учитывать при проведении полостных вмешательств. Поэтому изучение случая необычного ветвления брюшной аорты крупного рогатого скота является актуальным.

Цель исследований – проанализировать особенности ветвления брюшной аорты крупного рогатого скота.

Исследовали особенности ветвления сосудов брюшной аорты крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 3 мес ( $n = 3$ ). При проведении исследований использовали комплекс морфологических методов исследований [4, 5].

Брюшная аорта является продолжением грудной аорты в брюшной полости через аортальное отверстие между ножками диафрагмы. Брюшная аорта, как и грудная аорта, отдает париетальные и висцеральные ветви. Парные париетальные ветви также называются межпозвонковыми артериями. Висцеральными ветвями являются нечетные (чревная артерия, краниальная и каудальная брыжеечные артерии) и парные (надпочечниковая (не всегда), почечная, яичниковая, или семенниковая) артерии.

Проведенные исследования ветвления брюшной аорты у телочки показали, что на уровне 3-го поясничного позвонка от брюшной аорты отходят одним, хорошо развитым, стволом (длина 100 мм и диаметр 8 мм) чревная и краниальная брыжеечная артерии (рис. 1).

На расстоянии 100 мм от аорты общий ствол делится на артерию, краниально направленную, – чревную и, каудально направленную, – краниальную брыжеечную артерию.

Чревная артерия отдает хорошо развитые четыре артерии. Правая рубцовая артерия проходит в правой продольной борозде рубца, от которой берет начало селезеночная артерия. Левая рубцовая артерия направляется в левую продольную борозду рубца, проходит между рубцом и сеткой, где отдает артерию сетке. Печеночная артерия отдает следующие артерии:

- 1) ветвь для желчного пузыря;

- 2) правую желудочную артерию на меньшую кривизну сычуга;
- 3) желудочно-двенадцатиперстную артерию. Последняя отдает артерию двенадцатиперстной кишке и артерию поджелудочной железе, а сама продолжается как правая желудочно-сальниковая артерия на большую кривизну сычуга;
- 4) левая желудочная артерия является продолжением брюшной артерии, проходит справа между рубцом и сеткой, возле книжки отдает на большую кривизну сычуга левую желудочно-сальниковую артерию, а сама направляется на меньшую кривизну сычуга и анастомозирует с правой желудочной артерией.



Рис. 1. Общий ствол чревной и краниальной брыжеечной артерий крупного рогатого скота

Краниальная брыжеечная артерия охватывает дугой лабиринт ободочной кишки. Она отдает следующие артерии:

- 1) коллатеральный ствол, проходящий параллельно главному стволу краниальной брыжеечной артерии и отдающий ряд ветвей к тощей кишке;
- 2) желудочно-двенадцатиперстную артерию;
- 3) среднюю ободочнокишечную артерию;
- 4) подвздошно-слепо-ободочнокишечную артерию, которая делится на подвздошно-слепокишечную и ободочнокишечную правую артерию. Парными артериями брюшной аорты является почечная артерия, которая отдает надпочечную артерию к надпочечнику, и яичниковая артерия.

Таким образом, особенностью ответвления висцеральных ветвей брюшной аорты в органы брюшной полости является наличие общего ствола чревной и краниальной брыжеечной артерий, который в даль-

нейшем делится на артерии, не отличающиеся от артерий и ветвей, отходящих от отдельных чревной и краниальной брыжеечной артерий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия домашних животных. Практикум по препарированию / под ред. Г. А. Гиммельрейха. – Киев, 1980. – 136 с.
2. Глаголев, П. А. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами эмбриологии / П. А. Глаголев, В. И. Ипполитова. – Москва: Колос, 1976. – 479 с.
3. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных: учеб. пособие. В 2 т. / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. – Москва, 1951. – Т. 2. – С. 124–166.
4. Хрусталева, И. В. Техника изготовления и хранения анатомических препаратов с основами музейного дела: метод. рекомендации / И. В. Хрусталева, Б. В. Криштофорова. – Москва: МВА, 1986. – 60 с.
5. Ярославцев, Б. М. Анатомическая техника / Б. М. Ярославцев. – Фрунзе, 1961. – С. 329–342.

УДК 636.234.1.082.32

### **ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

К. Ю. ТАШПЕКОВ, аспирант  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Для полной реализации молочного потенциала коровы необходимо не только добиться ее максимальной молочной продуктивности, но и получить от нее потомство. При этом важно, чтобы от одной коровы был получен хотя бы один теленок в год, так как каждый день содержания бесплодной коровы дает убыток от 250 руб. и более [1].

В последние годы наиболее распространенной породой молочного направления продуктивности является голштинская порода скота. Животноводческие хозяйства Воронежской области, используя импортный голштинский скот, принадлежащий к ведущим линиям этой породы: Вис Бэк Айдиала, Монтвик Чифтейна и Рефлекшн Соверинга, получают надои от первотелок до 9500 кг за 305 дн. лактации с содержанием жира 3,8 % и белка 3,2 %. Такие продуктивные показатели являются отличными в молочном скотоводстве [3, 4].

Но, как известно, высокая молочная продуктивность негативно сказывается на воспроизводительных качествах коров. При повышении

молочной продуктивности у коровы увеличивается сервис-период, снижается процент выхода телят, увеличивается кратность осеменения и снижается рентабельность производства молока [2].

Поэтому важно использовать коров, обладающих не только высокой молочной продуктивностью, но при этом и демонстрирующих хорошие воспроизводительные качества [5].

Целью наших исследований было сравнительное изучение молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров голштинской породы венгерской селекции в зависимости от линейной принадлежности.

Исследования проводились в хозяйстве ООО «Эко Нива Агро» Воронежской области. Нами были изучены молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы венгерской селекции, принадлежащих к линиям Вис Бэк Айдиала, Монтвик Чифтейна и Рефлекшн Соверинга. Коровы были сформированы в группы, согласно линейной принадлежности, по 25 гол. в каждой.

Доение коров осуществлялось в доильном зале типа «Карусель», молочная продуктивность оценивалась ежедневно при помощи программ DairyPlan и DairyComp 305.

Осеменение коров производилось ректо-цервикальным способом. Выявление коров в охоте и их осеменение происходило начиная с 60-дн. после отела. Коровы, не осемененные к 65-му дн., подвергались синхронизации половой охоты по программе Ovsynch и осеменялись к 80-му дн. лактации. Проверка животных на стельность проводилась на 37-й день после осеменения при помощи УЗИ-сканера Easi-scan.

На животноводческом комплексе применяется беспривязное содержание скота, как самый эффективный способ содержания на крупных животноводческих комплексах. Кормление животных осуществляется кормосмесью, сбалансированной по питательности и макро- и микроэлементам, при помощи кормораздатчика-смесителя фирмы BVL. Животные в зависимости от продуктивности и физиологического статуса кормились сбалансированными рационами для новотельных, высокоудойных и глубоко стельных коров.

Молочная продуктивность коров оценивалась за 305 дн. лактации. В наших исследованиях молочная продуктивность оказалась максимальной у коров, принадлежащих линии Монтвик Чифтейна и составила 9480 кг, а у коров, принадлежащих линиям Вис Бэк Айдиала и Рефлекшн Соверинга, составила 9450 и 9200 кг соответственно. Воспроизводительные качества коров зависят как от молочной продуктивности, так и от линейной принадлежности. Мы оценивали следующие

показатели воспроизводства: сервис-период, кратность осеменения, продолжительность межотельного периода. Показатели воспроизводства представлены в таблице.

**Показатели воспроизводства исследуемых животных**

Линия быка	Сервис-период, дн.	Межотельный период, дн.	Удой за 305 дн., кг	Кратность осеменения
Вис Бэк Айдиала	127	412	9450	3,5
Монтвик Чифтейна	107	392	9480	2,8
Рефлекшн Соверинга	123	408	9200	3,4

Как видно из данных таблицы, наименьший сервис-период оказался у коров линии Монтвик Чифтейна и составил 107 дн., что на 20 и 16 дн. больше, чем у коров линий Вис Бэк Айдиала и Рефлекшн Соверинга соответственно. Кратность осеменений показывает, сколько было осеменений до плодотворного осеменения, от данного показателя зависит длительность сервис-периода. Наименьшее количество осеменений было у коров линии Монтвик Чифтейна – 2,8.

По результатам исследований можно сделать вывод, что в условиях ООО «Эко Нива Агро» Воронежской области среди коров голштинской породы венгерской селекции наиболее эффективными в плане производства молока и воспроизводительных качеств проявили себя коровы, принадлежащие линии Монтвик Чифтейна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние интенсивной технологии выращивания на воспроизводительные способности голштинских телок и коров австралийской селекции / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, П. И. Зеленков [и др.] // Ветеринарная патология. – 2014. – № 3–4. – С. 19–24.
2. Митяшова, О. Воспроизводство в высокопродуктивных стадах / О. Митяшова, А. Оборин, А. М. Чомаев // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 45–46.
3. Ташпеков, К. Ю. Результативность использования голштинских коров в условиях хозяйств Краснодарского края / К. Ю. Ташпеков, И. Н. Тузов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам IX Всерос. конф. молодых ученых, Краснодар, 24–26 нояб. 2015 г. / КубГАУ; отв. за вып.: А. Г. Кошцаев. – Краснодар, 2016. – С. 173–174.
4. Тузов, И. Н. Влияние микроклимата на молочную продуктивность коров / И. Н. Тузов, К. Г. Сероус // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского науч.-исслед. ин-та животноводства. – 2014. – Т. 3. – № 2. – С. 115–119.
5. Тузов, И. Н. Особенности роста черно-пестрых и голштинизированных телок / И. Н. Тузов, Э. А. Крутяжова // Тр. Кубанского гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 27. – С. 117–121.

УДК 636.23.082.342

## **ОСОБЕННОСТИ ЛИНЕЙНОГО РОСТА БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ И ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОД**

С. А. ТУЗОВА, соискатель

А. В. ЗАБАШТА, аспирант

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

г. Краснодар, Российская Федерация

Производство говядины в разных странах мира характеризуется интенсивным использованием промышленных технологий на основе расширения и внедрения специализации и концентрации. Рост валового производства говядины в мире осуществляется не за счет роста поголовья, а за счет интенсификации отрасли [3].

Производство говядины остается одним из сложных и трудоемких направлений в животноводстве не только в нашей стране, но и в других странах. В России произошло существенное сокращение поголовья крупного рогатого скота всех разводимых пород. При этом данный процесс не сопровождался увеличением поголовья мясного скота [4].

В России в настоящее время производство говядины в основном базируется на реализации поголовья скота молочных и комбинированных пород [2, 5].

Для более полного удовлетворения потребностей населения в говядине в Краснодарском крае создается отрасль мясного скотоводства. Поскольку в крае недостаточно откормочного поголовья мясных пород, то для увеличения производства говядины в хозяйствах края выращивают и откармливают бычков молочных и комбинированных пород. Наряду с увеличением численности откармливаемого поголовья внедряется их интенсивное выращивание и откорм. Рост и развитие животных являются показателями, характеризующими уровень интенсивности выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота [1].

Свои исследования мы проводили в учебно-опытных хозяйствах Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина «Краснодарское» и «Кубань». Было сформировано две группы подопытных бычков по 30 гол. в каждой. В 1-ю группу были включены бычки голштинской породы, в 2-ю – сверстники черно-пестрой породы.

При изучении линейного роста подопытных животных мы брали промеры основных статей. При рождении голштинские бычки были

крупнее по сравнению с аналогами черно-пестрой породы. В результате исследований установлено, что бычки голштинской породы превышали сверстников черно-пестрой по широтным промерам, косой длине туловища, обхвату груди и полуобхвату зада.

С возрастом экстерьерные различия у подопытных животных становились более существенными.

В 6-месячном возрасте бычки голштинской породы превосходили аналогов черно-пестрой по таким промерам, как косая длина туловища, высота в холке, полуобхват зада (установленные различия достоверны).

Поскольку в молодом возрасте у телят неодинаковая скорость роста осевого и периферического отделов скелета, то с увеличением возраста у подопытных животных происходило лучшее развитие осевого скелета и с меньшей интенсивностью происходил рост периферического. Увеличивались широтные промеры. Бычки становились менее высоконогими и более растянутыми. К концу изучаемого периода молодняк обеих групп имел широкую и относительно глубокую грудь, растянутое туловище.

С возрастом величина таких индексов, как: длинноногости, тазогрудного, перерослости, костистости имела тенденцию к снижению, а растянутости, грудного, массивности, мясности – к увеличению.

В результате исследований установлено, что бычки голштинской породы по сравнению с аналогами черно-пестрой имели большую живую массу и лучшую интенсивность роста.

Величина линейных промеров тела находилась в зависимости от породы. Бычки голштинской породы имели лучшие показатели роста и развития по сравнению со сверстниками черно-пестрой породы. Сравнивая данные весового и линейного роста подопытных бычков, мы установили прямую взаимозависимость между ними.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание бычков молочных пород в условиях интенсивной и полунинтенсивной технологии / Н. Н. Забашта, А. Г. Коцаев, С. А. Тузова [и др.] // Тр. Кубанского гос. аграр. ун-та. – 2019. – № 5. – С. 280–285.
2. Каратунов, В. А. Мясная продуктивность голштинских бычков, выращенных по интенсивной технологии / В. А. Каратунов, П. И. Зеленков, И. Н. Тузов // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 73–81.
3. Легошин, Г. П. Тенденции в развитии мясного скотоводства в различных странах мира / Г. П. Легошин // Мясное скотоводство и перспективы его развития: юбилейный вып. науч. тр. ВНИИМС. – Оренбург, 2000. – Вып. 53. – С. 73–80.
4. Мысик, А. Т. Развитие животноводства в мире в 2008–2009 годах / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2012. – № 1. – С. 2–5.

5. Шевхужев, А. Ф. Реализация генетического потенциала молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота импортных пород в предгорной зоне Северного Кавказа: монография / А. Ф. Шевхужев, Д. Р. Смакуев. – Москва: Илекса, 2015. – 492 с.

УДК 619:616.152.112:612.32:636.22/.28

## **ГІСТАХІМІЧНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ ЭПІТЭЛІЮ СЛІЗІСТАЙ АБАЛОНКІ РУБЦА ВЫСОКАПРАДУКТЫЎНЫХ КАРОЎ**

Г. А. ТУМЛЮВІЧ, канд. вет. навук, дацэнт  
Дз. М. ХАРЫТОНІК, канд. вет. навук, дацэнт  
Дз. У. ВОРАНАЎ, канд. вет. навук, дацэнт  
А. А. СЯНЬКО, вядучы лабарант  
УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»,  
г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

Ва ўмовах сучаснага вядзення малочнай жывёлагадоўлі перад ветэрынарнымі вучонымі-марфологамі стаіць задача па далейшым вывучэнні ўплыву на структурна-функцыянальную арганізацыю стрававальнай сістэмы асаблівасцяў цячэння біяхімічных рэакцый, інтэнсіўнасці абмену рэчываў і энергіі ў тканках органаў стрававання ў норме, пры парушэнні рубцовага метабалізму, паталогіі абмену рэчываў, а таксама пры змененых вытворчых умовах ўтрымання, кармлення і эксплуатацыі прадуктыўных жывёл. Гэта дазволіць наблізіць нас да разумення механізмаў развіцця адаптацыйна-компенсаторных працэсаў.

Мэта даследаванняў – даследаваць і даць аналіз гістахімічнай актыўнасці клетачных элементаў эпітэліяльнага пласта слізістай абалонкі рубца высокапрадуктыўных кароў.

Намі былі выкарыстаны ўніфікаваныя метадыкі вызначэння гістахімічнай актыўнасці клетачных элементаў. Ферментатыўную актыўнасць шчолачнай і кіслай фасфатазы вызначалі па метадзе Гаморы, сукцынатдэгідрагеназы – па метадзе Нахласа.

Эпітэлій слізістай абалонкі рубца валодае шырокім спектрам функцый, што пацвярджаецца высокім утрыманнем РНК, ліпідаў і розных ферментаў [2, 3]. Характэрна, што колькасць і асаблівасць лакалізацыі адзначаных злучэнняў змяняецца ў залежнасці ад умоў рубцовага стрававання [1, 4]. Пры правядзенні гістахімічных даследаванняў тканкавых элементаў слізістай абалонкі здаровых кароў і з парушэннямі рубцовага метабалізму былі выяўлены некаторыя асаблівасці.

Аб актыўным удзеле клетачных элементаў эпітэлію і іншых тканкавых структур слізістай абалонкі ў працэсах рубцовага метабалізму сведчаць выяўленыя намі гістахімічныя змены і высокая актыўнасць ферментаў трыкарбонавага акісляльнага цыклу Крэбса.

Як вядома, шчолачная фасфатаза звязана з транспартам рэчываў праз клетачныя мембраны эпітэліяльнага пласта слізістай абалонкі. Таму лагічна, што актыўнасць фермента будзе знаходзіцца ў прамой залежнасці ад інтэнсіўнасці трансмембраннага абмену. Вынікі даследавання паказалі, што шчолачная фасфатаза знаходзіцца толькі ў эпітэліяльным пласце слізістай абалонкі, яе складках і сасочках. Дзякуючы наяўнасці гэтых дадатковых утварэнняў слізістай абалонкі, плошча ферментатыўнай дзейнасці павялічваецца ў дзясяткі і сотні разоў. У паверхневых эпітэліяцытах ахоўнага пласта эпітэлію актыўнасць звязана са значнай канцэнтрацыяй рубцовага пігменту і вялікай колькасці мінеральнага фосфару, таму яна лічыцца ілжывай [3]. Сапраўдную ж рэакцыю даюць клетачныя сценкі і перыферычная зона пратаплазмы эпітэліяцытаў шыпаватага пласта. Высокая актыўнасць ферменту вызначаецца толькі ў вузкай паласе, якая складаецца з трох-чатырох слаёў шыпаватых клетак, размешчаных паміж базальным і зярністым пластом эпітэлію. Характэрна, што некаторая колькасць шчолачнай фасфатазы змяшчаецца і ў міжклетачных прамежках не толькі дадзенага пласта, але і за яго межамі. Відавочна, пераважная колькасць субстрату, на які ўплывае дадзены фермент, цыркулюе ў міжклетачных шчылінах, што паказвае на актыўнае ўсмоктванне і транспарт рэчываў змесціва рубца па міжклетачных прамежках і хадах.

Пры гэтым неабходна адзначыць, што ў кароў з клінічнай формай праявы кетозу актыўнасць шчолачнай фасфатазы ў сярэднім была зніжана ў 2,1 разы, а з субклінічнай формай – на 29,6 % у адносінах да клінічна здаровых жывёл.

Адзначана, што элементы злучальнай тканкі і мышачная абалонка сценкі рубца не ўтрымліваюць шчолачную фасфатазу. Найменшая ферментатыўная актыўнасць уласціва эпітэліяльным клеткам каўдальнага аддзела рубца, слізістая абалонка якіх утрымлівае слаба развітыя эпітэліяльна-злучальнатканкавыя сасочки.

Устаноўлена прамая сувязь з узроўнем праходжання інтэнсіўнасці абмену рэчываў у высокапрадуктыўных кароў з актыўнасцю ферменту. Зніжэнні актыўнасці міжмембраннага, міжклетачнага і міжканкавага транспарту ў кароў з прыкметамі клінічнай праявы вызначаюцца ў

большай ступені, чым пры субклінічным праяўленні кетозу, што вельмі шчыльна карэлюе з актыўнасцю шчолачнай фасфатазы.

Адзначаны асаблівасці лакалізацыі ферменту і яго змены ў розных узроставых групах сведчаць, што шчолачная фасфатаза цесна звязана з удзелам тканкавых элементаў у працэсах рубцовага стрававання (усмоктванне, транспарт, метабалізм).

Кіслая фасфатаза выяўляецца ў клетках ахоўнага і шыпаватага пласта эпітэлію, дзе ўтрымліваецца і шчолачная фасфатаза. Кіслая фасфатаза сканцэнтравана не ў абалонках, як шчолачная фасфатаза, а ў пратаплазме клетак названых слаёў. Устаноўлена, што прадукты рэакцыі ў выглядзе дробных гранул лакалізуюцца ў лізасомах. На фоне развіцця захворванняў абмену рэчываў адзначана зніжэнне актыўнасці кіслай фасфатазы ў сярэднім у 1,7 разы пры клінічнай форме правы кетозу і на 25,7 % – пры субклінічнай форме.

Раней ужо была даказана роля сукцынатдэгідрагеназы ў праходжанні рэакцый цыклу Крэбса, адпаведна, і роля ў клетачным абмене дадзенага ферменту не выклікае сумневу. Вывучэнне зрэзаў рубца паказала, што тканкавыя элементы рубца ў здаровых жывёл валодаюць высокай актыўнасцю. Найбольш моцна рэагуюць клеткі шыпаватага пласта, некалькі слабей – базальнага, яшчэ больш слабая актыўнасць адзначана ў клетках ахоўнага пласта эпітэлію. Клетачныя элементы базальнага пласта даюць сіняе афарбоўванне, а ахоўнага пласта – чырвонае. Адзначана зніжэнне ферментатыўнай актыўнасці сукцынатдэгідрагеназы эпітэліяльнага пласта слізистой абалонкі рубца пры клінічнай форме кетозу кароў у сярэднім у 2,4 разы і ў жывёл з субклінічнай формай на 40,9 % у адносінах да здаровых жывёл.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Марфалагічныя і біяхімічныя асаблівасці функцыянавання слізистой абалонкі рубца ў кароў / Г. А. Туміловіч [і інш.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО ПГАУ; редкол. В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2018. – Т. 40. – С. 221–234.
2. Тумілович, Г. А. Ультраструктурная и гистохимическая организация эпителия рубца крупного рогатого скота / Г. А. Тумілович, Д. В. Воронов, Д. Н. Харитоник // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 15–16 февр. 2018 г. / Алтайский гос. аграр. ун-т; редкол.: Н. А. Ковпаков [и др.]. – Барнаул, 2018. – С. 437–439.
3. Туревский, А. А. Структурные и гистологические основы функциональной деятельности преджелудков крупного рогатого скота в онтогенезе: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. А. Туревский; Ленинградский гос. вет. ин-т, Ленинград, 1964. – 19 с.

4. Яковенко, Б. В. Химическая природа и физиологическая роль пигмента слизистой оболочки рубца крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / Б. В. Яковенко; Укр. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии с.-х. животных. – Львов, 1978. – 21 с.

УДК 636.088:636.22/28.082.13(574)

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

С. Ю. ХАРЛАП, канд. биол. наук  
О. В. ГОРЕЛИК, д-р с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Обеспечение населения страны продуктами питания животного происхождения, в том числе молоком, является приоритетной задачей работников агропромышленного комплекса страны. Для этого используется высокопродуктивный молочный скот как отечественной, так и зарубежной селекции [1–3]. Работа селекционеров направлена на повышение продуктивности коров, и для этого часто используется генофонд лучшей мировой породы – голштинской. Применение скрещивания отечественного молочного скота с родственной голштинской породой привело к созданию большого массива голштинизированного черно-пестрого скота, который имеет особенности в зависимости от природно-климатической и эколого-кормовой зоны разведения, а также породных ресурсов [4–5]. В Свердловской области разводят голштинизированный черно-пестрый скот уральского типа, который продолжают совершенствовать путем скрещивания с быками-производителями голштинской породы [6–8]. Оценка дочерей голштинских быков-производителей по молочной продуктивности актуальна и имеет практическое значение.

Целью работы явилась оценка дочерей быков-производителей по молочной продуктивности по первой лактации.

Исследования проводились в одном из племенных хозяйств Свердловской области по разведению голштинизированного черно-пестрого скота. Для анализа использовались данные племенного и зоотехнического учета базы «Селекс».

Данные о показателях молочной продуктивности дочерей голштинских быков-производителей, используемых в хозяйстве, представлены в таблице.

**Молочная продуктивность коров-дочерей  
голландских быков-производителей**

Показатель	Кличка быка-производителя				
	Эмен	Дэф	Гавано	Стокер	Дэ-Су
Дойные дни	331,2 ± 5,99	296,1 ± 12,88	346,4 ± 5,22	287,7 ± 9,25	337,0 ± 5,31
Дойные дни – макс.	363,4 ± 4,80	328,5 ± 8,84	348,2 ± 5,28	287,7 ± 9,25	334,5 ± 5,33
Разница +/-, дн.	+32,2	+33,4	+1,8	0,0	+2,5
Превышение 305 дн.	+26,2	-8,9	+41,4	-17,3	+32,0
Удой за лактацию, кг	8012,3 ± 147,95	7506,8 ± 342,40	8967,6 ± 144,92	7463,3 ± 511,9	8563,0 ± 140,27
Удой за 305 дн. лактации, кг	7305,9 ± 68,55	7631,2 ± 121,87	8062,8 ± 77,09	7633,5 ± 304,04	7941,0 ± 88,96
Разница +/-, кг	+706,4	-123,4	+904,8	-170,2	+622,0
Среднесуточный удой за лактацию, кг	24,2	25,4	25,9	25,9	25,4
Среднесуточный удой за 305 дн. лактации, кг	24,0	13,7	26,4	25,0	26,0
Разница +/-, кг	+0,2	-11,7	-0,5	-0,9	+0,6
Среднесуточный удой за дни превышения лактации, кг	27,0	-	21,9	-	19,4
МДЖ за лактацию, %	3,96 ± 0,007	4,01 ± 0,009	3,99 ± 0,008	4,00 ± 0,045	3,92 ± 0,008
МДЖ за 305 дн. лактации, %	3,95 ± 0,007	4,01 ± 0,001	3,98 ± 0,007	4,03 ± 0,034	3,9 ± 0,008
Разница +/-, %	-0,01	0,00	-0,01	+0,03	-0,01
МДБ за лактацию, %	3,19 ± 0,006	3,08 ± 0,007	3,21 ± 0,007	3,20 ± 0,013	3,17 ± 0,006
МДБ за 305 дн. лактации, %	3,17 ± 0,006	3,08 ± 0,010	3,20 ± 0,006	3,22 ± 0,014	3,16 ± 0,005
Разница +/-, %	-0,02	0,00	0,01	+0,02	-0,01
Количество молочного жира за лактацию, %	317,3	301,0	357,8	298,5	335,7
Количество молочного жира за 305 дн. лактации, кг	288,6	306,0	320,9	307,6	310,5
Разница +/-, кг	+18,3	-5,0	+56,9	-8,1	+25,2
Количество молочного белка за лактацию, кг	255,6	231,2	287,9	238,8	271,4
Количество молочного жира за 305 дн. лактации, кг	233,1	235,4	258,0	245,8	251,0
Разница +/-, кг	+22,5	-4,2	+29,9	-7,6	+20,4
Коэффициент устойчивости, %	101,4 ± 0,79	108,2 ± 2,03	102,9 ± 1,04	109,3 ± 3,97	103,5 ± 1,32

Из данных таблицы видно, что все дочери по первой лактации имели высокие показатели продуктивности. Удой за 305 дн. лактации у них составил от 7305,9 (бык Эмен) до 8062,8 кг (бык Гавано). В связи с длительностью лактации более 305 дн. от дочерей быков Эмена, Гавано и Дэ-Су получено за лактацию больше молока, чем от дочерей быков Дэфа и Стокера.

Это прежде всего объясняется высокими среднесуточными удоями в конце лактации 19,4–27,0 кг. Наивысшее содержание жира (МДЖ) отмечено в молоке коров-дочерей быка Дэфа, белка (МДБ) – быков Гавано и Стокера. Однако на выход молочного жира и молочного белка большее влияние оказали удой за лактацию и удой за 305 дн. лактации. Во всех группах дочерей от быков-производителей отмечены высокие коэффициенты устойчивости лактации.

Таким образом, можно сделать общий вывод о высоком генетическом потенциале коров-дочерей от голштинских быков-производителей, используемых в хозяйстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лоретц, О. Г. Влияние генетических и экологических факторов на продуктивное долголетие / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9 (127). – С. 34–37.
2. Лоретц, О. Г. Подбор быков-производителей молочных пород в племенных репродукторах Свердловской области / О. Г. Лоретц, О. Е. Лиходеевская // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1 (119). – С. 44–46.
3. Обеспечение продуктивного здоровья высокопродуктивных коров в племенных стадах Свердловской области: метод. указания / И. М. Донник, В. С. Мымрин, И. А. Шкуратова [и др.]. – Екатеринбург, 2008. – 28 с.
4. Мымрин, В. С. Влияние генетического тренда и факторов среды на племенную ценность быков-производителей / В. С. Мымрин, М. Ю. Севостьянов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 7 (49). – С. 43–44.
5. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале: монография / С. Л. Гридина, В. С. Мымрин, В. Ф. Гридин [и др.]. – Екатеринбург, 2018. – 150 с.
6. Характеристика племенных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в областях и республиках Урала: монография / С. Л. Гридина, В. Ф. Гридин, В. С. Мымрин [и др.]. – Екатеринбург, 2018. – 80 с.
7. Сохранение отечественных пород – вклад в будущее российского животноводства / В. С. Мымрин, С. Л. Гридина, А. Н. Ажмяков [и др.] // Зоотехния. – 2018. – № 1. – С. 8–11.
8. Mymrin, V. S. Contemporary trends in the formation of economically-beneficial qualities in productive animals / V. S. Mymrin, O. G. Loretts // Digital agriculture – development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Ekaterinburg, 21–22 March, 2019 / Federal state budgetary educational institution of higher education Urals state agricultural university. – Ekaterinburg, 2019. – P. 511–514.

УДК 579.66

**ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСКЛЕТОЧНОГО СУПЕРНАТАНТА  
*ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241**

Е. ХАРЧЕНКО, аспирант  
О. СКРОЦЬКА, канд. биол. наук, доцент  
Национальный университет пищевых технологий,  
г. Киев, Украина

Наночастицы металлов можно получить физическими и химическими методами, однако они имеют ряд недостатков, в частности, использование агрессивных, токсичных и дорогостоящих реагентов [1]. В последние годы активно развивается новая область нанобиотехнологий, которая включает использование биологических объектов в ряде биохимических и биофизических процессов. Что касается биогенного синтеза наночастиц, то большая заинтересованность к данному способу обусловлена его экологичностью и экономической эффективностью [2]. Поэтому актуальным является получение наночастиц биогенным способом, в частности с помощью микроорганизмов.

В литературе встречаются данные о наночастицах различных металлов, в частности наночастиц серебра (AgNPs). Их можно использовать в антибактериальной терапии. Отмечено, что AgNPs индуцируют синтез активных форм кислорода, которые вызывают необратимые повреждения в клетках бактерий, а также имеют свойство связываться с ДНК или РНК, что препятствует процессу репликации микроорганизмов [3].

Сейчас не полностью изучены механизмы биогенного синтеза наночастиц. Имеются сообщения о роли поверхностно-активных веществ (ПАВ) в данном процессе [4]. Поэтому для исследования был выбран продуцент ПАВ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, который был выделен из загрязненной нефтью среды [5].

Культивирование *A. calcoaceticus* IMB B-7241 осуществляли на жидкой питательной среде (г/л): триптон – 10, NaCl – 10, дрожжевой экстракт – 5. Параметры культивирования: температура – 30 °С, перемешивания – 320 об/мин, продолжительность – 24 ч. Бесклеточный супернатант получали путем центрифугирования культуральной жидкости в течение 30 мин при 5000 об/мин с последующим фильтрованием через фильтры с диаметром пор 0,22 мкм. В бесклеточный суперна-

тант добавляли раствор нитрата серебра до конечной концентрации 1 мМ. Контролем были образцы с питательной средой, в которую также вносили нитрат серебра. Биогенный синтез наночастиц серебра осуществляли в течение 240 ч при следующих условиях: температура – 4, 22, 30, 37 и 45 °С при статических условиях, а также с перемешиванием (320 об/мин) при температуре 30 °С. Оптическую плотность исследуемых образцов измеряли на фотоэлектроколориметре при длине волны 440 нм.

В литературе есть подтверждение, что в процессе формирования биогенных наночастиц серебра растет оптическая плотность исследуемых растворов и изменяется окраска от прозрачного к коричневому [6]. В нашем исследовании также происходила смена цвета со светлого до темно-коричневого, что может свидетельствовать о биосинтезе AgNPs бактериями *A. calcoaceticus* IMB B-7241. Изменения цвета в контрольном образце не наблюдали. Что касается оптической плотности исследуемых образцов, то в период с 48 ч по 240 ч она увеличилась в 4,5 раза (37 °С, статические условия), в 7,2 раз (45 °С, статические условия) и в 3,1 раза (30 °С, перемешивание 320 об/мин). При следующих параметрах биосинтеза: 4, 22, 30 °С и статических условиях изменения оптической плотности, а также окраски образцов не наблюдали.

Таким образом, получение наночастиц с помощью *A. calcoaceticus* IMB B-7241 является экологически чистым и экономически выгодным, поскольку отпадает необходимость в использовании токсичных и дорогих материалов. Следует отметить, что в отличие от наночастиц, полученных химическим или физическим методом, биогенные наночастицы содержат на поверхности биомолекулы, что делает их биосовместимыми и позволяет использовать в медицине и смежных отраслях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Amini, S. M. Preparation of antimicrobial metallic nanoparticles with bioactive compounds / S. M. Amini // *Mater. Sci. Eng. C Mater. Biol. Appl.* – 2019. – P. 103.
2. Biosynthesis, characterization, and antimicrobial applications of silver nanoparticles / P. Singh, Y. J. Kim, H. Singh [et al.] // *International Journal of Nanomedicine.* – 2015. – № 10. – P. 2567–2577.
3. Antibacterial activity of silver nanoparticles against *Staphylococcus warneri* synthesized using endophytic bacteria by photo-irradiation / Z. Y. Dong, M. P. Narsing Rao, M. Xiao [et al.] // *Front. Microbiol.* – 2017. – № 8. – P. 1090.
4. Biosynthesis of stable antioxidant ZnO nanoparticles by *Pseudomonas aeruginosa* rhamnolipids / B. N. Singh, A. K. Rawat, W. Khan [et al.] // *PLoS One*, 2014. – Vol. 9 (9). – 11 p.

5. The properties of surfactants synthesized by *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 on refined and waste sunflower oil / T. P. Pirog, D. A. Lutsai, S. I. Antonuk [et al.] // *Biotechnologia Acta*. – 2018. – Vol. 11 (6). – P. 82–91.

6. Synthesis, optimization, and characterization of silver nanoparticles from *Acinetobacter calcoaceticus* and their enhanced antibacterial activity when combined with antibiotics / R. Singh, P. Wagh, S. Wadhvani [et al.] // *International Journal of Nanomedicine*. – 2013. – Vol. 8. – P. 4277–4290.

УДК 636.59:591.16

## О ПЕРИОДИЧНОСТИ В РАЗВИТИИ ПЕРЕПЕЛОВ

Ш. Ю.ЧИМИДОВ, магистрант  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Перепеловодство – одно из интенсивно развивающихся направлений в отрасли птицеводства. Современные яичные породы перепелов по яйценоскости не уступают яичным породам кур. Мясо перепела – это ценный продукт с уникальными диетическими качествами.

Несмотря на то, что интенсивное перепеловодство как отрасль существует в России уже более полувека, исследования, касающиеся биологии развития птицы, в особенности в период выращивания молодняка не многочисленны. В ряде работ В. И. Щербатова [1, 2] изучалась динамика роста костяка перепелов и корреляционные связи этих процессов с продуктивностью птицы. В то же время почти нет исследований о периодизации ряда процессов в общей схеме развития перепелов и взаимосвязи этих периодов.

В связи с этим цель наших исследований – изучить периодичность ростовых процессов молодняка перепелов при выращивании.

В нашей работе мы изучали рост и развитие перепелов породы те-хасский белый с момента вылупления до половой зрелости. С первых суток до 7-й нед жизни еженедельно брали промеры длин костяка тазовых конечностей (длина плюсны, 3-го пальца, диаметр плюсны), измеряли живую массу. Возраст с начала ювенальной линьки и ее динамику определяли по смене маховых перьев 1-го порядка на крыле птицы, в процентах.

Из данных табл. 1 следует, что интенсивный рост длин тазовых конечностей прекращается к 21 дн. жизни. В дальнейшем до 35 сут отмечается период замедленного роста костяка и последующее завершение его формирования.

Таблица 1. Динамика роста живой массы и длин тазовых конечностей

Показатель	Возраст, дн.							
	1	7	14	21	28	35	42	49
Живая масса, г	9,83±0,11	25,73±0,39	71,03±1,14	136,9±1,55	168,1±2,49	229,7±3,33	262,06±3,22	304,31±4,08
Длина плюсны, мм	10,5±0,18	13,21±0,09	19,22±0,12	24,35±0,16	26,57±0,17	27,1±0,15	27,66±0,14	27,78±0,15
Длина 3-го пальца, мм	13,85±0,17	16,27±0,12	23,37±0,13	28,33±0,19	29,45±0,17	30,12±0,15	30,12±0,14	30,12±0,14
Диаметр плюсны, мм	–	2,58±0,02	3,62±0,04	3,98±0,03	4,36±0,06	4,5±0,04	4,45±0,06	4,84±0,04

Перепелята после вывода сразу же проявляют локомоторную активность. Этим объясняется развитость тазовых конечностей уже при рождении и их интенсивный рост после (табл. 2).

Таблица 2. Показатели относительного роста живой массы и костяка перепелов

Показатель	Возраст, дн.									
	1	7	14	21	28	35	42	49	56	
Живая масса, %	2,8	7,5	20,6	39,6	48,7	66,5	75,9	88,1	100	
Длина плюсны, %	37,8	47,5	69,2	87,6	95,6	97,55	99,6	100	100	
Длина 3-го пальца, %	46	54,2	77,59	94	97,7	100	100	100	100	
Диаметр плюсны, %	–	53,3	74,8	82,2	90,1	91,9	92,1	100	100	

При рождении длина 3-го пальца составляет 46 % от длины взрослой птицы, что дает возможность птенцу использовать большую площадь опоры при передвижении. Длины костей фаланг пальца быстрее росли и за более короткий срок достигали конечной величины. Динамика роста плюсны и ее диаметра совпадают. Таким образом, наряду с увеличением длины костей оптимизируется их прочность.

При наблюдении за динамикой роста тазовых конечностей можно выделить три периода: 1-й период – интенсивного роста (1–21 сут); 2-й период – медленного роста (21–35 сут) и период прекращения роста костей (с 35 сут).

После завершения роста костей тазовой конечности наступает период смены первичного пера на оперение взрослой птицы – ювеналь-

ная линька. Начало ювенальной линьки в отряде куриных обладает видовой вариабильностью, а завершение такой линьки связывают с возрастом достижения половой зрелости, т. е. с началом яйцекладки.

Рост костяка птицы, смена и рост взрослого оперения – высокоэнергетические процессы, сопровождающиеся интенсивными метаболическими процессами. При росте молодняка эти процессы не пересекаются. Так, результаты наших исследований свидетельствуют, что интенсивность роста костей в длину резко снижается с возраста 28 дн. жизни перепелов. К этому времени отмечали и первое выпадение перьев на крыле (рис. 1).

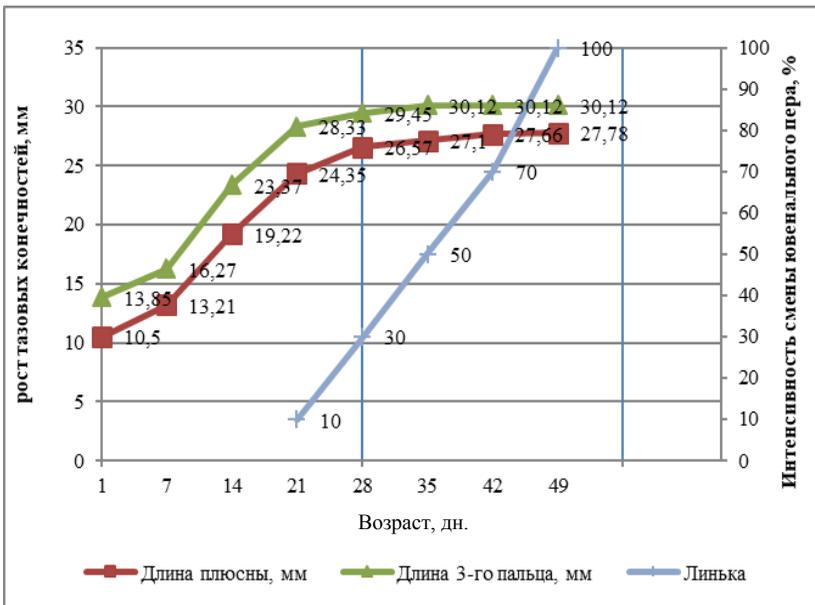


Рис. 1. Интенсивность роста костей тазовых конечностей и смены ювенального пера

С этого времени интенсивность линьки резко увеличивается, а весь период линьки занимает не более 30 дн. и заканчивается к возрасту 49 дн. Возраста достижения половой зрелости (у сельскохозяйственной птицы это возраст снесения первого яйца) перепелки достигли к 54–57 дн. Мы предполагаем, что в период между окончанием линьки и началом яйцекладки происходит еще один энергетический процесс –

формирование гормонального статуса и роста яичника и яйцевода. И только после окончания этого этапа молодки сносят первое яйцо.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бачинина, К. Н. Инновационные приемы в селекции перепелов / К. Н. Бачинина, С. Хурэлчулуун // Птицеводство. – 2018. – № 8. – С. 12–15.
2. Щербатов, В. И. Способ отбора перепелов / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского гос. аграр. ун-та. – 2018. – № 138. – С. 140–148.

УДК 636.4.064.6(470.55/.58)

### **РОСТ И РАЗВИТИЕ ИМПОРТНЫХ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮЖНОГО УРАЛА**

С. А. ЧУЛИЧКОВА, канд. биол. наук, доцент  
О. А. ГУМЕНЮК, канд. биол. наук, доцент  
А. А. КУДИНОВА, магистрант  
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»,  
г. Троицк, Российская Федерация

В последние годы в условиях промышленного производства имеется опыт использования свиней зарубежной селекции, что приводит к значительным улучшениям роста и развития мясных и откормочных качеств, продуктивности свиней [2, 5].

Способность к акклиматизации и адаптации импортных свиней к новым природно-климатическим и хозяйственным условиям является фактором для эффективного использования животных зарубежной селекции в целях реализации высокого генетического потенциала [1, 3].

Целью работы явилось изучение роста и развития импортных свиней в условиях промышленного производства Южного Урала. В задачи исследований входило изучение биохимических показателей крови и хозяйственно полезных признаков свиноматок Канадской селекции в условиях промышленного производства Южного Урала.

В настоящее время вопросы использования в промышленном производстве скороспелых, специализированных зарубежных пород свиней с целью сохранения высокой воспроизводительной способности, повышения плодовитости, продолжительности супоросности, выхода порослят, а также изучения адаптационных способностей организма импортных животных являются актуальными.

Исследования проводили на базе ООО «Агрофирма «Ариант», Челябинской области. Для проведения опыта были отобраны свиночки из ремонтного молодняка, завезенного из Канады в возрасте 180 дн. По принципу аналогов они были сформированы в 2 группы по 10 гол. в каждой: 1-я группа состояла из животных породы ландрас, 2-я группа – йоркшир. Содержание и кормление животных было одинаковым, в соответствии с принятой в хозяйстве технологией. В течение всего опыта за животными вели наблюдение, оценивали динамику гематологических и биохимических показателей крови, а также хозяйственно полезные признаки свиноматок. Кровь для исследования брали в утренние часы до кормления. Для морфологических исследований цельную кровь стабилизировали гепарином, для биохимических исследований использовали сыворотку. В крови определяли содержание гемоглобина – гемиглобинцианидным методом; количество эритроцитов и лейкоцитов – в камере Горяева, общий белок, в сыворотке крови – рефрактометрическим методом [4].

Экспериментальный материал был подвергнут статистической обработке с определением средней величины ее ошибки с использованием компьютерной прикладной программы Microsoft Excel с использованием надстройки «Пакет анализа».

По результатам исследования установлено, что в возрасте 180 дн. содержание эритроцитов у свиночек породы йоркшир было выше, чем у их сверстниц породы ландрас на 5,5 %, лейкоцитов было выше на 1,5 %. Показатели гемоглобина в крови свиной зарубежной селекции были выше нормативных величин, свойственных для возрастного периода данного вида животных, – в 1-й группе на 9,6 %, в 2-й группе на 10,0 %. У молодняка породы йоркшир уровень гемоглобина был выше на 1,7 % относительно свиночек породы ландрас.

Изучая данные по морфологическим показателям крови свиноматок в возрасте 360 дн., установлено, что уровень гемоглобина и содержание эритроцитов находилось в пределах референсных величин, при этом максимальная концентрация выявлена в крови подсосных свиноматок породы йоркшир ( $132,0 \pm 0,14$ ) г/л и ( $7,08 \pm 0,42$ )  $10^{12}$ /л соответственно. Содержание лейкоцитов в этот период было в пределах референсных величин и не отличалось достоверностью.

Концентрация общего белка в сыворотке крови ремонтных свинок опытных групп была достаточно высокой – 79,5–80,2 г/л, но находилась в пределах нормы, и не имела достоверных различий по породам. В возрасте 360 дн. у подсосных свиноматок максимальная концентрация общего белка выявлена в крови животных породы ландрас

(80,60 ± 0,41) г/л, у свиноматок породы йоркшир уровень общего белка был меньше на 10,2 % ( $P < 0,05$ ).

Для оценки дальнейшей перспективы разведения свиней пород ландрас и йоркшир канадской селекции в условиях промышленных свиноводческих комплексов Южного Урала были проанализированы воспроизводительные качества свиноматок. Изучая воспроизводительные качества свиноматок разных пород канадской селекции, было установлено, что по показателям многоплодия, крупноплодности и количеству поросят при отъеме свиноматки 2-й группы превосходили аналогов из 1-й группы, однако достоверных различий между группами не установлено. Молочность (вес гнезда поросят в 1 мес) у свиноматок породы йоркшир (2-я группа) на 3,6 % ( $P < 0,05$ ) выше, чем у линии ландрас. Лучшие показатели при отъеме также сохранились у свиноматок 2-й группы. Так, масса гнезда при отъеме составила (70,72 ± 1,01) кг, что на 4,6 % ( $P < 0,05$ ) больше, чем в 1-й группе. Поросята линии йоркшир имели большую скороспелость. Так, к (150,0 ± 2,12) дн. они достигли массы 100 кг, что на 4 % ( $P < 0,05$ ) раньше, чем в группе поросят ландрас. Сохранность поросят в группе йоркшир составила 92 %, а в группе ландрас – 91 %.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что ремонтный молодняк, полученный от импортированных свиней канадской селекции, имеет пониженную адаптационную способность. Процесс адаптации завезенного молодняка формируется к 6-месячному возрасту. Гемо- и лейкопоз у свиночек в возрасте 180 сут несколько усилены, что может быть связано с высокой энергией роста у животных этого возраста. Отмечены высокие адаптационные способности организма импортированных свиней породы йоркшир, о чем свидетельствуют такие хозяйственно полезные показатели, как молочность, масса гнезда при отъеме и скороспелость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гуменюк, О. А. Реализация биоресурсного потенциала импортированных свиноматок канадской селекции в условиях промышленных технологий Южного Урала / О. А. Гуменюк // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Макеевка, 26 апр. 2018 г., / ГОУ ВПО «Донбасская аграр. акад.». – 2018. – Т. I. – С. 45–48.

2. Гуменюк, О. А. Мясная продуктивность и реализация биоресурсного потенциала свиней канадской селекции в условиях Южного Урала / О. А. Гуменюк // Актуальные вопросы биотехнологии ветеринарной медицины: теория и практика: материалы нац. науч. конф., Троицк, 24–25 мая 2018 г. / ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»; под ред. проф., д-ра с.-х. наук М. Ф. Юдина. – Челябинск: ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ», 2018. – С. 57–61.

3. Комлацкий, Г. В. Продуктивные качества свиней датской селекции в промышленных условиях / Г. В. Комлацкий, Р. В. Элизбаров // Свиноводство. – 2014. – № 3. – С. 12–14.

4. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: справочник / сост.: Б. И. Антонов, Т. Ф. Яковлева, В. И. Дерябина [и др.]; под ред. Б. И. Антонова. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 287с.

5. Соколов, Н. В. Оценка свиней линий крупная белая и ландрас по продуктивным качествам / Н. В. Соколов // Свиноводство. – 2016. – № 3. – С. 16–18.

УДК 619:616

## **ДИЕТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У СОБАК**

О. Г. ШЛЯХОВА, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Российская Федерация

Мочекаменная болезнь (МКБ, мочекаменная), или уролитиаз – это системное заболевание мочевыводящих путей, связанное с образованием песка и камней (уролитов) в почках, мочеточниках (мочевых каналах) и мочевом пузыре.

Мочекаменная болезнь высоко распространена среди собак. Наиболее частые причины: высокая доля углеводов в компонентном составе, нарушение соотношения минералов в рационе, недостаточное потребление жидкости, гиподинамия, малоподвижный образ жизни, инфекции мочеполовой системы, застой мочи из-за длительных интервалов между выгулами.

Среди пород собак наиболее подвержены заболеванию МКБ: шнауцеры, йорки, ши-тцу, пекинес, далматины, таксы, бассеты, английские бульдоги.

Симптомами мочекаменной болезни при локализации уrolитов в мочевом пузыре являются болезненное и учащенное мочеиспускание малыми порциями, изменение цвета мочи – от появления капелек крови в последней порции до полного окрашивания всей выделяемой мочи в розовый или красный цвет. Уролиты, находящиеся в почках, могут вызывать воспаление почки и ее структур, закупорку мочеточников [1–3].

Уролиты бывают нескольких типов:

1) струвитные камни – гладкие, округлые. Непрозрачные на рентгене. У собак наиболее часто встречаются на фоне инфекции мочевыводящих путей. рН мочи смещается в щелочную сторону;

2) оксалаты – шершавые, круглые или овальные по форме. Непрозрачные на рентгене. Могут образовываться как в щелочной, так и кислой среде. У собак появляются при избыточном поступлении кальция;

3) ураты – гладкие по форме и структуре камни. Прозрачные на рентгене. Могут образовываться как в щелочной, так и кислой среде;

4) цистиновые камни – гладкие и маленькие по форме. Прозрачные на рентгене. Образуются в кислой среде.

Струвитные кристаллы чаще встречаются у сук, а истинные, оксалатные и уратные – у кобелей.

Диетотерапия при струвитных конкрементах содержит пониженное количество белков, магния и фосфора, повышенное – натрия. Компонентный состав рациона должен содержать подкисляющие продукты. Целевой рН мочи для растворения и профилактики струвитных камней 6,5–6,8.

**Оксалат.** Диетотерапия направлена на пониженное содержание белка, кальция и фосфора. Следует избегать в диете добавок соли, витаминов С и Д. Исключить источники оксалата: щавель, шпинат, свекла, мангольд, а также продукты, содержащие глицин (сухожилия, мясосопродукты, богатые соединительной тканью). Рекомендуемый рН мочи 7,0–7,3.

**Цистиновые конкременты.** Из рациона необходимо исключить серосодержащие аминокислоты (яйца), снизить общий уровень сырого белка в рационе. Дополнительно ввести источники витамина С. Целевой рН мочи 7,5.

**Аммонийные ураты.** Диетотерапия направлена на снижение содержания общего белка и минеральных веществ, а также использование продуктов в рационе с низким количеством пуринов. Дрожжи противопоказаны. Целевой рН мочи 7,0–7,5, не выше.

Таким образом, выбор диеты и лекарств зависит от степени развития заболевания. При полной уретральной обструкции необходимы срочные меры, включающие цистоцентез и хирургическое удаление.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Симпсон, Дж. В. Клиническое питание собак и кошек. Руководство для ветеринарного врача / Дж. В. Симпсон, Р. С. Андерсон, П. Дж. Маркуэлл / пер. с англ. Е. Махияновой. – Москва: Аквариум-Принт, 2013. – 180с.

2. Байнбридж, Д. Нефрология и урология собак и кошек / Д. Байнбридж, Д. Эллиот. – Москва: Аквариум ЛТД, 2003. – 272 с.

3. Кондрахин, И. П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И. П. Кондрахин, В. И. Левченко. – Москва: Аквариум-Принт, 2005. – 830 с.

### Раздел 3. ЭКОЛОГИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 635.21.632.5.634

#### **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ – РЕГУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ BIO-SI НА ТОМАТАХ**

М. А. АХМЕДОВА, магистр  
Ташкентский государственный аграрный университет,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

С. С. АЛИМУХАМЕДОВ, М. У. ХОЛДОРОВ, ст. науч. сотрудники  
Научно-исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля,  
п/о Кок-сарай, Ташкентский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан

В Узбекистане среди овощных культур томаты занимают более 60 тыс. га площадей. Урожайность составляет более 250 ц/га. Однако в последние годы урожайность томата в открытом грунте резко снизилась.

Использование регуляторов роста позволяет модифицировать физиологические процессы внутри растительного организма, что приводит к изменению морфологии, перераспределению питательных веществ между органами. Воздействиями регуляторов роста можно изменить ростовые процессы и увеличить устойчивость растения как к патогенам, так и к неблагоприятным условиям среды [1–2].

Микроэлементы оказывают влияние не только на направленность окислительно-восстановительных процессов, но и на фотосинтез, передвижение углеводов из листьев к точкам роста и органам плодоношения, поступление минеральных элементов. Микроэлементы или регуляторы повышают устойчивость растений к засухе, высоким и низким температурам, оказывают влияние на уменьшение опадения завязей. Микроэлементы применяются путем предпосевной обработки семян, опрыскивания растений.

В литературе отмечается, что в составе золы растений выявлено более 10 видов химических элементов. Основными элементами минерального питания считаются: калий, кальций, магний, железо, сера, фосфор, азот, марганец, цинк, медь, молибден, кобальт, бор и некоторые другие. Эти элементы подразделяют на две группы: макроэлементы (калий, кальций, магний, фосфор, азот) и микроэлементы (марганец, цинк, медь, молибден, кобальт, бор и др.). Многие микроэлементы способствуют усилению жизнедеятельности растений.

В. И. Алехин отмечает, что в настоящее время сельхозпроизводителям предлагается широкий ассортимент регуляторов роста растений, которые повышают урожайность и устойчивость их к неблагоприятным условиям среды, а также к болезням и вредителям.

В связи с этим в 2018 г. изучали эффективность новых регуляторов роста Bio-Si, действующее вещество Si в виде наночастиц, таких как стабилизированные N, P, K в виде макро- и микроэлементов, а также гумин, фульво- и аминокислоты на томате.

Опыт проводили на сорте томата Ситара. Агротехнические мероприятия в открытом грунте проведены согласно рекомендациям для данной зоны (НИИОБКиК).

Опыт заложен в период вегетации, опрыскивание растений томата проводили ручным опрыскивателем «Аида» с расходом рабочего раствора 500 л/га. Эффективность препарата определяли до и после опрыскивания (по инструкции Госхимкомиссии, Узбекистан, 2004 г.).

Исследования проводились в открытом грунте по томатам, повторность 4-кратная, эталоном служил препарат УЗГУМИ.

Опыты по испытанию регулятора роста Bio-Si проводилась на опытном участке НИИОБКиК. Высота растений томата в опытном варианте отличалась в начале вегетации (19.05.2018). Так, по сравнению с эталоном она была больше на 0,5 см, а по сравнению с контролем – на 2,0 см, такая же тенденция наблюдалась в середине и в конце вегетации. В конце вегетации (19.06.2018) по количеству цветков также выделился опытный вариант – 14 шт., по сравнению с эталоном – на 2 шт., по сравнению с контролем – на 3 шт. больше. Количество плодов также отмечено большее в опытном варианте – 15 шт., что по сравнению с эталоном на 3 шт., а по сравнению контролем на 6 шт. больше. Основным показателем эффективности примененного препарата регулятора роста Bio-Si является урожайность.

Данные о влиянии регулятора роста Bio-Si на урожайность томата, представлены в таблице.

**Влияние регулятора роста Bio-Si на урожайность томата**

Варианты	Урожай, т/га	Эффективность	
		к контролю, %	к эталону, %
Контроль, б/о	22,1	100	–
Bio-Si, ж.	24,6	110,8	104,6
УЗГУМИ, (э)	23,5	106,3	100,0

Из таблицы видно, что урожайность в опытном варианте Bio-Si составила 24,6 т/га, где получено превышение урожайности по сравнению с эталоном на 1,1 т/га, по сравнению с контролем – 2,5 т/га, что в процентном соотношении составило 104,6–110,8 %.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что регулятор роста Bio-Si в течение вегетации оказывает существенное влияние на рост, развитие и урожайность томата.

Замачивание семян томата в препарате Bio-Si в дозе 200 мл/т + 3-кратная обработка в период вегетации при норме 50 мл/га ускоряют рост и развитие растений и повышают урожайность культуры. Фитотоксичность препарата отсутствует.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин, В. И. Пути стабилизации фитосанитарной обстановки / В. И. Алехин // Защита растений. – 2004. – № 1. – С. 38–45.
2. Ахатов, А. К. Защита овощных культур и картофеля от болезней / А. К. Ахатов. – Москва, 2006. – С. 67–72.

УДК 759.873.088.5:661.185

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ИМВ В-7241 С АНТИМИКРОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Д. А. ЛУЦАЙ, аспирант  
Национальный университет пищевых технологий,  
г. Киев, Украина

Количество производства пищевых масел в мире на 2019 г. составляет 207 500 000 т и растет на 5–10 % каждый год. Такими же темпами растут объемы отработанных масел, требующих утилизации. На предприятиях, перерабатывающих растительное сырье, образуется значительное количество отходов. Однако наиболее дешевым маслосодержащим отходом является отработанное (пережаренное) масло, накапливающееся как на пищевых предприятиях, так и в учреждениях общественного питания. Отметим, что только в Европе ежедневно образуется 1,85–2,65 млн. л отработанного растительного масла [1]. Данные отходы характеризуются низкой растворимостью, что значительно замедляет их

биодegradацию. Пленки, образованные маслами, препятствуют проникновению кислорода в воду, увеличивают органическую нагрузку в водоемах, таким образом негативно влияя на водный ресурс [2].

Наиболее эффективным способом утилизации отработанных масел является использование их в качестве субстратов в биотехнологических процессах, в частности, для получения микробных поверхностно-активных веществ (ПАВ). Микробные поверхностно-активные вещества представляют собой смесь нейтральных, фосфо-, глико- и аминоклипов, поэтому различные растительные масла являются подходящими субстратами для их синтеза [3, 4]. Ранее было установлено, что ПАВ *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241, синтезированные на традиционных субстратах (этанол, глицерин, н-гексадекан), обладают антимикробными и антиадгезивными свойствами [3]. Отметим, что в настоящее время сведения о свойствах микробных ПАВ, синтезированных на промышленных отходах, весьма немногочисленны. В связи с вышеизложенным цель данной работы – исследовать антимикробную и антиадгезивную активность ПАВ *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241, полученных на отработанном подсолнечном масле.

Объект исследования – штамм *A. calcoaceticus* К-4, зарегистрированный в Депозитарии микроорганизмов Института микробиологии и вирусологии Национальной академии наук Украины под номером ИМВ В-7241. Продуцент ПАВ культивировали в жидкой минеральной среде следующего состава (г/л):  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  – 0,35;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,1;  $\text{NaCl}$  – 1,0;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – 0,6;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – 0,14; вода дистиллированная – до 1 л, рН 6,8–7,0. В качестве источника углерода и энергии использовали рафинированное подсолнечное масло «Олейна» (Днепропетровский маслоэкстракционный завод, Украина), а также отработанное после жарки картофеля масло (сеть ресторанов быстрого питания McDonald's, Киев). Концентрация субстратов в среде – 2 % (по объему).

В исследованиях использовали ПАВ в виде супернатанта культуральной жидкости и раствора ПАВ, экстрагированных из супернатанта смесью Фолча (хлороформ и метанол, 2:1). В качестве тест-культур использовали бактерии *E. coli* ИЭМ-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 (споровая), *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Pseudomonas sp.* МИ-2, дрожжи *Candida albicans* Д-6, микромицет *Fusarium culmorum* Т-7 из коллекции живых культур кафедры биотехнологии и микробиологии Национального университета пищевых технологий. Антиадгезивную активность определяли спектрофотометрическим методом, антимикробную – по показателю минимальной ингибирующей концентрации (МИК) [3, 5].

На первом этапе исследовали антимикробные свойства ПАВ *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241. Установлено, что препараты ПАВ, синтезированные как на рафинированном, так и на отработанном масле, проявляли высокую антимикробную активность по отношению ко всем исследуемым тест-культурам: минимальные ингибирующие концентрации составляли 0,05–58 мкг/мл (таблица).

Дальнейшие исследования показали, что независимо от качества подсолнечного масла (рафинированное, отработанное) в среде культивирования *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241 все синтезированные ПАВ разрушали биопленку *S. aureus* БМС-1, причем разрушение биопленки было одинаковым как при использовании супернатанта, так и раствора ПАВ. В частности, при обработке препаратами ПАВ в концентрации 15–465 мкг/мл степень деструкции биопленки тест-культуры составляла в среднем 50–60 %.

**Антимикробная активность ПАВ *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241  
по отношению к некоторым микроорганизмам**

Тест-культура	МИК ПАВ (мкг/мл), синтезированных на масле	
	рафинированном	отработанном
<i>E. coli</i> ИЕМ-1	0,08	0,9
<i>B. subtilis</i> БТ-2 (споровая)	58	27
<i>S. aureus</i> БМС-1	0,6	0,05
<i>Pseudomonas sp.</i> МІ-2	0,15	0,05
<i>C. albicans</i> Д-6	15	28
<i>F. culmorum</i> Т-7	1,2	0,43

Таким образом, ПАВ *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241, синтезированные как на рафинированном, так и на отработанном подсолнечном масле, являются эффективными антимикробными и антиадгезивными агентами, способными к деструкции биопленок. Кроме того, использование отработанного масла в качестве субстрата для синтеза ПАВ позволяет не только утилизировать эти токсичные отходы, но и получить препараты, которые по биологическим свойствам не уступают синтезированным на традиционных субстратах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Patil, P. D. Biodiesel production from waste cooking oil using sulfuric acid and microwave irradiation processes / P. D. Patil, V. G. Gude, H. K. Reddy // J. Environ. Protection. – 2012. – Vol. 3. – P. 107–113.
2. The potential of waste cooking oil as supply for the Brazilian biodiesel chain / A. da Silva César, D. E. Werderits, G. L. de Oliveira Saraiva [et al.] / Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2017. – Vol. 72. – P. 246–253.

3. Pirog, T. P. Microbial surface-active substances as antiadhesive agents / T. P. Pirog, I. V. Savenko, D. A. Lutsay // *Biotechnologia acta*. – 2016. – Vol. 9. – № 3. – P. 7–22.
4. Banat, I. M. Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants' production / I. M. Banat, S. K. Satpute, S. S. Cameotra // *Front. Microbiol.* – 2014. – Vol. 5. – P. 1–18.
5. Gomes, M-Z. V. Evaluation of rhamnolipid and surfactin to reduce the adhesion and remove biofilms of individual and mixed cultures of food pathogenic bacteria / M-Z. V. Gomes, M. Nitschke // *Food Control*. – 2012. – Vol. 25. – № 2. – P. 441–447.

УДК 579.663

## **СИНТЕЗ АУКСИНОВ ПРОДУЦЕНТАМИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NOCARDIA VACCINII* ИМВ В-7405 И *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* ИМВ Ас-5017 НА ОТРАБОТАННОМ МАСЛЕ**

Н. А. КЛИМЕНКО, магистр  
Д. В. ПЯТЕЦКАЯ, аспирант  
Т. П. ПИРОГ, д-р биол. наук, профессор  
Национальный университет пищевых технологий,  
г. Киев, Украина

Одной из проблем современности является утилизация пищевых отходов, образующихся при переработке сельскохозяйственной продукции и в условиях домашнего хозяйства. При обработке пищевых продуктов образуется в больших количествах отработанное подсолнечное масло, выбросы которого в окружающую среду в Украине не регламентируются. Одним из эффективных методов утилизации таких отходов является использование их в биотехнологических процессах для культивирования микроорганизмов, что позволяет не только утилизировать токсичные отходы, но и снизить себестоимость целевого продукта [1].

Ранее было установлено, что штаммы *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 и *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 синтезируют, кроме внеклеточных поверхностно-активных веществ (ПАВ), являющихся основным продуктом биосинтеза, и сопутствующие метаболиты – фитогормоны (ауксины, цитокинины и гиббереллины) на традиционных субстратах (глицерин, рафинированное масло) [2]. Концентрация фитогормонов зависит от природы источника углерода, но не превышает 70–100 мкг/л, что существенно снижает эффективность применения препарата в растениеводстве для стимуляции роста растений. Отметим, что в настоящее время в доступной литературе нет информации о

синтезе фитогормонов на отходах, в частности, пережаренном (отработанном) масле.

В литературе [3] отмечается, что внесение в среду культивирования микроорганизмов экзогенного триптофана – предшественника синтеза индол-3-уксусной кислоты (ИУК), сопровождалось повышением концентрации синтезируемых фитогормонов. В большинстве случаев исследователи при изучении влияния предшественника на ауксин-синтезирующую способность микроорганизмов вносят триптофан в среду в начале процесса культивирования и в достаточно высоких концентрациях (до 10 г/л). Поскольку фитогормоны являются вторичными метаболитами, синтез которых начинается в стационарной фазе, более логичным является внесение предшественника в конце экспоненциальной фазы роста. Кроме того, в микробных биотехнологиях для интенсификации синтеза вторичных метаболитов концентрация предшественника составляет 0,1–0,2 % от количества источника углерода в среде культивирования [4].

Целью данной работы является исследование влияния триптофана на синтез ауксинов штаммами *N. vaccinii* ИМВ В-7405 и *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 при культивировании на отходах пищевой промышленности.

Штаммы *N. vaccinii* ИМВ В-7405 и *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 выращивали в жидкой питательной среде с 2 % отработанного подсолнечного масла. Триптофан вносили в виде 1%-ного раствора до конечной концентрации 100, 200 и 300 мг/л в начале культивирования или в конце экспоненциальной фазы роста. Ауксины экстрагировали из супернатанта этилацетатом при pH 3,0. Предварительную очистку и концентрирование фитогормональных экстрактов осуществляли методом тонкослойной хроматографии. Количественное и качественное определение ауксинов проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием жидкостного хроматографа Agilent 1200 и масс-спектрального детектора Agilent G1956В.

В таблице представлены показатели синтеза ауксинов штаммами *N. vaccinii* ИМВ В-7405 и *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 в присутствии триптофана в среде с отработанным подсолнечным маслом.

Полученные результаты показали, что независимо от момента внесения и концентрации триптофана при культивировании обоих штаммов наблюдали значительное увеличение количества синтезируемых ауксинов. Наиболее эффективным оказалось добавление 300 мг триптофана в начале культивирования *N. vaccinii* ИМВ В-7405: концентрация ауксинов достигала 5805,98 мкг/л, что на несколько порядков выше, чем без

предшественника (13,23 мкг/л). Для *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 максимальный синтез наблюдали при внесении 300 мг триптофана в конце экспоненциальной фазы роста (2398,14 мкг/л). Отметим, что при этом в культуральной жидкости штаммов, кроме индол-3-уксусной кислоты, также образовывались и другие фитогормоны ауксиновой природы: индол-3-карбоновая кислота, индол-3-карбоксальдегид, индол-3-уксусной кислоты гидразид, хотя и в гораздо меньших количествах.

**Влияние предшественника на образование ауксинов  
*N. vaccinii* ИМВ В-7405 и *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017**

Количество триптофана, мг/л	Момент внесения предшественника (фаза роста)	Суммарная концентрация ауксинов, мкг/л	
		ИМВ В-7405	ИМВ Ас-5017
0 (контроль)	Лаг-фаза	13,23	9,85
100	Лаг-фаза	1731,45	–
	Конец экспоненциальной	1185,67	–
200	Лаг-фаза	2801,77	1189,58
	Конец экспоненциальной	2910,84	647,88
300	Лаг-фаза	5805,98	766,12
	Конец экспоненциальной	2258,57	2398,14

Примечание: «–» – концентрацию ауксинов не определяли.

Таким образом, в результате проведенной работы установлено, что при внесении предшественника биосинтеза в среду культивирования *N. vaccinii* ИМВ В-7405 и *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 наблюдали повышение концентрации синтезируемых ауксинов на один-два порядка. Более эффективным из исследованных штаммов для использования в растениеводстве с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур является *N. vaccinii* ИМВ В-7405, поскольку синтезирует ауксины в более высоких концентрациях. Кроме того, нами впервые установлена возможность синтеза фитогормонов на отработанном подсолнечном масле, являющемся отходом пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интенсификация синтеза поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 на отработанном подсолнечном масле / Т. П. Пирог, Л. В. Никитюк, С. И. Антонюк [и др.]. – *Микробиол. журн.* – 2018. – Т. 80. – № 1. – С. 15–26.
2. Вплив умов культивування продуцентів поверхнево активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241, *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 і *Nocardia vacci-*

nii IMB B-7405 на синтез фітогормонів / Т. Пирог, Н. Леонова, Д. П'ятецька [та інш.]. – *Наукові праці НУХТ*. – 2017. – № 23 (5). – С. 15–22.

3. Indole-3-acetic acid production by *Streptomyces fradiae* NKZ-259 and its formulation to enhance plant growth / E. Mon Myo, B. Ge, J. Ma [et al.]. – *BMC Microbiol.* – 2019. – Vol. 19 (1). – P. 1–14.

4. Підгорський, В. С. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу: монографія / В. С. Підгорський, Г. О. Іутинська, Т. П. Пирог. – Київ: Наукова думка, 2010. – 327 с.

УДК 631.4

## ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ЗАРАФШАН

Х. Х. САЛИМОВА, соискатель  
Х. Т. АРТИКОВА, канд. биол. наук, доцент  
Ш. Ш. НАФЕТДИНОВ, канд. биол. наук, доцент  
Бухарский государственный университет,  
Республика Узбекистан

На верхней части дельты р. Зарафшан расположена большая часть орошаемых земель Гиждуванского и Вабкентского туманов Бухарского вилоята с общей площадью 18770 га из них Гиждуванский туман занимает 9492 га, а Вабкентский туман – 9278 га.

На рассматриваемой части дельты р. Зарафшан в основном распространены староорошаемые луговые аллювиальные и новоорошаемые луговые аллювиальные почвы, в различной степени подверженные процессам засоления. Площадь засоленных почв по вышеуказанным двум туманам следующая: по Гиждуванскому туману сильнозасоленные, средnezасоленные и слабозасоленные почвы занимают соответственно 2,12; 7,0 и 12,97 %, а по Вабкентскому – 2,7; 7,2 и 13,0 % общей обследованной территории [1, 4].

Распространение засоленных почв среди возделываемых полей, с одной стороны, ухудшает почвенно-мелиоративные условия орошаемых земель, а с другой, ведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Причиной засоления орошаемых почв дельты р. Зарафшан является близкое расположение к поверхности земли уровня грунтовых вод и их испарение. Основными источниками солей в грунтовых водах и почвах являются соли, содержащиеся в оросительных водах, а также в напорных грунтовых водах, залегающие выше аллювиально-галечникового слоя, перекрытые на глубине 2–3 м агроирригационными отложениями.

Грунтовые воды в верхней части дельты р. Зарафшан залегают на глубине 2–5 м, годовая амплитуда их составляет 50–100 см, минерализация

зация грунтовых вод в среднем составляет 8–10 г/л, а в некоторых местах достигает 12 г/л, по характеру соленакопления они относятся к сульфатно-хлоридным.

Всесторонний анализ собранных фактических материалов, относящихся к процессам соленакопления на орошаемых почвах верхней части дельты р. Зарафшон, позволяет выделить на этой территории три почвенно-геохимические зоны: 1) зона незасоленных и слабозасоленных почв, 2) зона средnezасоленных почв, 3) зона сильнозасоленных почв и солончаков.

Эти почвенно-геохимические зоны почв отличаются между собой по геоморфологическим и гидрогеологическим условиям, генетическим типам и подтипам почвы, почвообразующим породам, мощности агроирригационных слоев, механического состава почв, различием микро- и мезорельефа и другим природно-антропогенным факторам [2, 3, 5].

Учитывая разный характер процессов соленакопления орошаемых почв верхней части дельты р. Зарафшан, а также зависимость от количества содержания в них плотного остатка, хлор-иона, сульфат-иона и механического состава, а также глубины залегания грунтовых вод и их минерализации, можно рекомендовать следующие дифференцированные пути улучшения почвенно-мелиоративных условий:

- переустройство коллекторно-дренажных систем;
- обеспечение оттока грунтовых вод с сохранением гидроморфного режима почв;
- организация промывки засоленных почв;
- упорядочение и усовершенствование техники орошения и полива;
- применение комплексных гидромелиоративных и агротехнических мероприятий;
- внесение органических и минеральных удобрений на промытых почвах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сабитова, Н. И. Системный анализ в изучении мелиоративного состояния почв (на примере бассейна р. Зарафшан) / Н. И. Сабитова, О. У. Ахмедов // *Материалы IV съезда почвоведов и агрохимиков Узбекистана*. – Ташкент, 2005. – С. 94–104.
2. Амонов, О. С. Особенности почвенного покрова дельты реки Зарафшан / О. С. Амонов // *Материалы IV съезда почвоведов и агрохимиков Узбекистана*. – Ташкент, 2005. – С. 148–149.
3. Юнусов, Р. Пути улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель Бухарской области / Р. Юнусов, Л. Икрамова, К. Умаров // *Материалы IV съезда почвоведов и агрохимиков Узбекистана*. – Ташкент, 2005. – С. 172–173.

4. Тожиев, У. Роль влияния механического состава на улучшение качества орошаемых земель Бухарской области / У. Тожиев, Ш. Нафетдинов // Актуальные проблемы биологии, экологии и почвоведения: материалы Респ. науч.-практ. конф. – Ташкент, 2006. – С. 193–194.

5. Асатов, С. Р. Некоторые показатели водно-полевого баланса орошаемых земель Бухарской области / С. Р. Асатов // Актуальные проблемы биологии, экологии и почвоведения: материалы Респ. науч.-практ. конф. – Ташкент, 2006. – С. 175.

УДК 630.265/266

## **СНЕГОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ ЛЕВОБОЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

С. В. СИДОРЕНКО, мл. науч. сотрудник

С. Г. СИДОРЕНКО, канд. с.-х. наук

Украинский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства и агролесомелиорации имени Г. Н. Высоцкого,  
г. Харьков, Украина

Лесная мелиорация является научно обоснованной системой мероприятий, которая направлена на мелиорацию земель с использованием защитных лесных насаждений. В свою очередь она направлена на обеспечение устойчивости аграрного природопользования. В лесостепной зоне Украины с недостаточным увлажнением почвогрунта полезащитные лесные полосы обеспечивают сохранение и накопление запасов влаги в почве, необходимых для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Полезащитные лесные полосы существенно влияют на отложение и снегораспределение на полях, промерзание и оттаивание почвы, ее водно-физические и химические свойства. Такие насаждения характеризуются высокими снегозадерживающими способностями. Наиболее равномерно распределяется снежный покров на полях, защищенных системой лесных полос.

В системе лесных полос, независимо от их конструкции, уменьшается выдувание снега с полей. Лесные полосы разных конструкций на задержание и распределение снега действуют по-разному. По объемам снегозадержания наиболее эффективными являются лесные полосы продувной конструкции, наименее эффективна плотная конструкция, поскольку значительные запасы снега аккумулируются только в лесопосадке и на заветренной опушке насаждения. Лесные полосы ажурно-продувной конструкции являются разреженными и потому малоэффективными [3].

Распределение снега на межполосных участках зависит от конструкции, ширины, высоты лесных полос и направления ветра, а также конструкции полос [2].

Исследования проводились в 2017–2018 гг. на территории агроландшафта НИИЦ «Опытное поле» Харьковского национального аграрного университета имени В. В. Докучаева. Согласно современному лесомелиоративному районированию регион относится к Харьковско-Оскольскому (X) округу лесостепной левобережной провинции (ЛС<sub>3</sub>) [1]. Район исследований находится в границах укрупненного геоморфологического Харьковского Днепроовско-Донецкого вододельного плато. Длительность залегания снежного покрова за зиму составляет 65–100 дн. Высота его обычно бывает 5–10 см, тогда как максимальная высота снега в отдельные годы достигает 29–78 см. Глубина промерзания почвы за зиму по территории левобережной части Украины колеблется от 15 см до 40 см, максимальное промерзание в отдельные годы достигает 80–110 см.

В большей мере фактору снегораспределения способствовал ветровой режим, который в различные месяцы изменялся. А именно, в январе преобладали ветра в западном направлении, а в феврале – в восточном.

Для определения особенностей снегораспределения было проложено по три горизонтальных маршрута с наветренной стороны полосы и заветренной соответственно. Определено, что на конец января толщина снега колебалась в пределах 0,08–0,17 м, в то же время толщина снега в открытом поле составляла  $(0,06 \pm 0,0087)$  м, для сравнения в дубовом лесу средняя высота снега составила  $(0,084 \pm 0,0032)$  м.

Выявлено, что по условиям снегораспределения мелиоративное действие типичных лесных полос (условно плотных конструкций), которые сохранились в лесостепи, характеризуется значительным снегонакоплением на расстоянии 1,5 Н с наветренной и 2,5 Н заветренной стороны от лесной полосы. Вне этих пределов высота снега значительно превышала характерные показатели для классических плотных полезащитных лесных полос. Для наветренной стороны в среднем на 12,5 % и заветренной на 23,2 %. Такие различия в работе лесных полос могут быть объяснены нарушенностью вертикального профиля лесной полосы (ее ажурностью внизу и вверху), а также комплексным положительным влиянием соседних агролесомелиоративных насаждений. Ведь в системе полос исследуемого участка зафиксирована незначительная ширина полей – 290 м (примерно 10 Н высот полос), что и приводит к наложению положительного влияния смежных линейных на-

саждений, а также замедлению воздушных масс от крайних полос к центральным в системе.

Акумуляция снега в разных частях поля (северная, центральная, южная) также существенно отличалась. Больше всего снега аккумуляровалось с северной и южной части поля, несколько ниже показатели в центральной части поля. Вертикальные маршруты также достоверно отличались между собой ( $F = 7,35$ ,  $P = 0,01$ ), максимальные показатели снегонакопления отмечены с западной и восточной частей поля.

В условиях Левобережной лесостепи Украины в полевых полосах, которые находятся в системе, большое влияние на снегораспределение оказывают конструктивные особенности лесных полос и их целостность. Агроролесомелиоративные насаждения позволяют практически полностью задержать снег на полях. Наиболее эффективны в накоплении и распределении снега защитные насаждения, которые являются частью системы, даже несмотря на их неоптимальную плотную конструкцию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лісомеліоративне районування України / Г. Б. Гладун, С. О. Осипчук, Л. В. Дем'яненко [та інш.]. – Харків, 2014. – 35 с.
2. Иващенко, Н. Н. Влияние лесных полос различных конструкций на ветровой поток и снегораспределение / Н. Н. Иващенко // Изв. Оренбургского гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 3 (41). – С. 16–19.
3. Лісові меліорації: підручник / О. І. Пилипенко, В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець [та інш.]. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 283 с.

УДК 633.37:631.53.037

### **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАЗАХСТАНА**

С. ТУРГУЛЬДИНОВА, ст. преподаватель,  
Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан

С целью охраны земель разрабатываются соответствующие программы, предусматривающие перечень обязательных мероприятий по охране земель. При этом учитываются особенности хозяйственной деятельности, природные и другие условия. Оценка состояния земель и эффективности предусмотренных мероприятий по охране земель

осуществляется на основании экологической экспертизы, установленных санитарно-гигиенических и иных норм и требований. Для проведения проверки соответствия почвы экологическим нормативам проводятся почвенные, геоботанические, агрохимические и иные обследования. Эффективность мероприятий по охране земель зависит от экономических факторов стимулирования рационального использования и бережного отношения к земельным ресурсам [1].

Предметом земельно-правового регулирования в Казахстане являются не всякие отношения по поводу земли, а лишь те, которые имеют определенное экономическое содержание. В этих отношениях земля выступает объектом собственности и пользования, служит всеобщим территориальным пространственным базисом производственно-хозяйственной, социальной деятельности, а в сельском и лесном хозяйстве – главным средством и условием производства. При всей множественности выполняемых земель экономическими, социальными и иных функций ее объективные особенности предполагают необходимость комплексного, координированного правового регулирования земельных отношений [2].

Содержание земельных отношений зависит от видов и форм собственности на землю, проводимых в обществе экономических и социальных преобразований, конкретных целей, задач земельной политики.

Общая часть земельного права состоит из правовых институтов, содержащих нормативные положения, относящиеся ко всей отрасли в целом, действие которых охватывает все или большинство видов земельных отношений, и при этом она выражает общезначимые и основополагающие начала, принципиальные положения всего земельного правового регулирования.

Исходя из содержания земельного законодательства, к общей части следует отнести институты: права собственности на землю; права землепользования; государственного управления земельным фондом; защиты права собственности и иных вещных прав на землю; юридической ответственности за земельные правонарушения; земельного процесса. Нормы институтов общей части земельного права действуют напрямую либо опосредованно – через нормы институтов особенной части. Последними они конкретизируются, детализируются с учетом специфики подлежащих регулированию вопросов земельных отношений.

Особенная часть земельного права состоит из институтов, определяющих правовой режим использования и охраны отдельных категорий земель. В соответствии с предусмотренными в законодательстве

категориями земель, выделенными по их основному целевому назначению, особенная часть включает следующие институты, определяющие правовой режим: земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов; земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения; земли особо охраняемых природных территорий; земли лесного фонда; земли водного фонда; земли запаса.

Институты землепользования (особенной части) отражают специфику, особенности правового регулирования отношений управления, использования и охраны земель каждой отдельной категории земельного фонда.

Различают методы земельного права:

- императивный метод – характеризует регулирование земельных отношений на властно-императивных началах, когда юридическое воздействие исходит только сверху от государственных органов, положение субъектов определяется отношениями субординации, юридическим неравенством сторон;

- диспозитивный метод – характеризуется определением лишь общих параметров поведения участников земельных отношениях, юридическим равенством сторон, предоставлением им возможности свободно и самостоятельно регулировать свои взаимоотношения в рамках установленных пределов.

Метод земельного права содержится в самой нормативно-правовой системе, непосредственно определяет средства, способы и возможности юридического регулирования (воздействия) на земельные отношения, представляет собой стержневой системообразующий элемент самого процесса правового регулирования, процесса упорядочения земельных отношений.

Система принципов земельного права обладает целым рядом регулятивно-функциональных качеств:

- а) непосредственно регулирует земельные отношения;
- б) выступает средством преодоления пробелов и противоречий при регулировании конкретного земельного правоотношения;
- в) определяет основные направления, служит ориентиром для нормотворчества и совершенствования правоприменения;
- г) обеспечивает системность земельно-правового регулирования;
- д) служит правовым индикатором соответствия земельной политики социально-экономическим интересам субъектов земельных правоотношений.

Охрана земель включает систему правовых, организационных, экономических, технологических и других мероприятий, направленных на охрану земли как части окружающей среды, рациональное использование земель, предотвращение необоснованного изъятия земель из сельскохозяйственного и лесохозяйственного оборота, а также на восстановление и повышение плодородия почв.

Правовое регулирование рационального использования и охраны земель осуществляется с целью предотвращения деградации и нарушения земель, других неблагоприятных последствий хозяйственной деятельности путем стимулирования экологически безопасных технологий производства и проведения лесомелиоративных, мелиоративных и других мероприятий; обеспечения улучшения и восстановления земель, подвергшихся деградации или нарушению; внедрения в практику экологических нормативов оптимального землепользования [6].

Собственники земельных участков и землепользователи обязаны проводить мероприятия:

- направленные на защиту земель от истощения и опустынивания, водной и ветровой эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, химическими, биологическими, радиоактивными и другими вредными веществами, от других процессов разрушения;

- защиту от заражения сельскохозяйственных земель карантинными вредителями и болезнями растений, от зарастания сорняками, кустарником и мелколесьем, от иных видов ухудшения состояния земель;

- рекультивацию нарушенных земель, восстановление их плодородия и других полезных свойств земли и своевременное вовлечение ее в хозяйственный оборот;

- снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы при проведении работ, связанных с нарушением земель.

Граждане Республики Казахстан могут использовать земельные участки для любых, не запрещенных законом, целей: ведения крестьянского хозяйства, личного подсобного хозяйства, строительства и обслуживания жилого дома, садоводства, огородничества и животноводства, дачного строительства, строительства гаражей, предпринимательской деятельности и иных целей.

Существуют две формы платы за землю: 1) земельный налог; 2) арендная плата.

Земельный налог должны платить собственники, владельцы и пользователи земель (кроме арендаторов, которые вносят арендную плату

за землю). Ставки земельного налога регулируются государством. Арендная плата определяется сторонами в договоре аренды (за исключением аренды государственных и муниципальных земель).

В процессе использования земель все субъекты обязаны соблюдать экологические требования по их охране. Эти требования (меры охраны) закреплены в земельном законодательстве и в совокупности образуют понятие правовой охраны земель. Они направлены на рациональное использование земель, сохранение и повышение их плодородия, защиту земель от истощения и разрушения, защиту земель от загрязнения.

Собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков в целях охраны земель обязаны проводить мероприятия:

- 1) по сохранению почв и их плодородия;
- 2) защите земель от водной и ветровой эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения радиоактивными и химическими веществами, захламления отходами производства и потребления, загрязнения, в том числе биогенного загрязнения, и других негативных (вредных) воздействий, в результате которых происходит деградация земель;
- 3) защите сельскохозяйственных угодий от зарастания деревьями и кустарниками, сорными растениями, а также защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов (растений или животных, болезнетворных организмов, способных при определенных условиях нанести вред деревьям, кустарникам и иным растениям);
- 4) ликвидации последствий загрязнения, в том числе биогенного загрязнения, и захламления земель;
- 5) сохранению достигнутого уровня мелиорации;
- 6) рекультивации нарушенных земель, восстановлению плодородия почв, своевременному вовлечению земель в оборот;
- 7) сохранению плодородия почв и их использованию при проведении работ, связанных с нарушением земель [3].

В целях предотвращения деградации земель, восстановления плодородия почв и загрязненных территорий, а также в случаях, когда невозможно восстановить плодородие почв деградированных сельскохозяйственных угодий, земель, загрязненных химическими, биологическими, радиоактивными и другими вредными веществами сверх установленных нормативов их предельно допустимых концентраций и предельно допустимого уровня воздействия, отходами производства и потребления, сточными водами, а также земель, зараженных каран-

тинными вредителями и болезнями растений, предусматривается консервация земель в порядке, установленном Правительством Республики Казахстан [4].

В целях повышения заинтересованности собственников земельных участков и землепользователей в рациональном использовании и охране земель может осуществляться экономическое стимулирование охраны и использования земель в порядке, установленном бюджетным законодательством и законодательством о налогах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Есполов, Т. Управление земельными ресурсами: учебник / Т. Есполов, Ж. Сейфуллин. – Алматы, 2004. – 332 с.
2. Земельный кодекс Республики Казахстан: 20 июля 2011 г., № 464-IV: принят Конституционным Советом Республики Казахстан 10 июня 2003 г. – Алматы: ТОО «Изд-во «Норма-К», 2011. – 132 с.
3. Сулин, М. А. Землеустройство: учеб. пособие / М. А. Сулин. – Москва: Колос, 2009. – 399 с.
4. Максимов, В. А. Организация производства землеустроительных работ: учеб. пособие / В. А. Максимов. – Усть-Каменогорск, 2011. – 121 с.

УДК 635.21.632.5.634

### **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ АЛТАКОР ВДГ ПРОТИВ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ И ТОМАТНОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ НА ТОМАТАХ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

А. ХУРРАМОВ, мл. науч. сотрудник  
М. У. ХОЛДОРОВ, ст. науч. сотрудник  
С. С. АЛИМУХАМЕДОВ, ст. науч. сотрудник

Научно-исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля,  
п/о Кок-сарай, Ташкентский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан

В настоящее время в Республике Узбекистан площади под томаты занимают свыше 50 тыс. га. Вредители томата в защищенном грунте многочисленны и разнообразны. Основными вредителями томата являются тли, трипсы, белокрылка, совки озимая и хлопковая, клещи и другие виды, которые снижают урожайность от 30 до 70 %.

Однако в последние годы большой ущерб культуре наносит вред хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.). Бабочка хлопковой совки в размахе крыльев достигает 30–40 мм, имеет изменчивую окраску от серо-желтой до коричнево-бурой. Окраска гусениц от зеленоватой,

розоватой до черной с телесными извилистыми линиями по спине, тело покрыто мелкими чешуями. Длина взрослой гусеницы составляет 28,5–50 мм. Они повреждают листья, бутоны, цветки и плоды вперяются в плоды томатов, баклажанов, перца и других культур и выедают внутреннее содержание. Окукливаются гусеницы в земле. За лето развивается 3–4 поколения [1–3].

Минирующая муха – *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach) – это мелкое насекомое до 1–4 мм, черно-коричневого цвета. В течение года минирующая муха дает до 10 поколений. Вредоносны личинки и взрослые насекомые. Самки вредителей вооружены хоботком, которым они прокалывают ткани растений, чтобы высосать его сок или отложить яйца. Личинки желтовато-белые, до 2–3 мм. Эти личинки в течение нескольких дней выгрызают в листьях ходы, а затем окукливаются внутри листьев или на их поверхности. В результате чего растения теряют урожай или погибают.

Против хлопковой совки и минирующей мухи на томатах в защищенном грунте в 2018 г. был испытан препарат фирмы ООО «ЭФ.ЭМ.СИ», Россия, Алтакор 350 ВДГ, действующее вещество хлорантранилипрол.

Опрыскивание растений томатов в открытом грунте проводили ручным опрыскивателем «АГИДЕЛ» с рабочим раствором в дозе 500 л/га. Повторность опыта – четырехкратная. Размер делянки составлял 50 м<sup>2</sup>. Эталон служил препарат Кораген 20 % КС

Варианты опыта:

- 1) контроль – без обработки;
- 2) Алтакор 35 % ВДГ – 0,1 кг/га;
- 3) Алтакор 35 % ВДГ – 0,12 кг/га;
- 4) Кораген 20 % КС – 0,1 л/га (эталон).

Учеты эффективности препарата проводили до и после опрыскивания через 3, 7, 14, 21 дн., осматривалось по 5 растений на каждой делянке и учитывалось количество вредителей (личинки, взрослые, вместе) в среднем на одном растении. Эффективность изучаемых препаратов определяли по формуле

$$C = (A - B) / A100.$$

После применения препарата Алтакор ВДГ в норме 0,1 кг/га эффективность против хлопковой совки на 3–7-й день составила 90,0–90,1 %; на 14-й день – 86,6 %. В норме 0,12 кг/га на 3–7-й день после обработки биологическая эффективность составила 91,6–91,4 %, на 14-й день –

88,8 %, биологическая эффективность эталонного препарата Кораген 20 % СК при норме 0,15 л/га была несколько ниже опытного. Так, на 3–7-й день она составила 90,0–90,1 %, на 14-й день – 84,4 %.

Полученные данные показывают, что Алтакор 35 % ВДГ при норме 0,1–0,12 кг/га эффективен против хлопковой совки на томате в защищенном грунте.

Препарат Алтакор ВДГ при норме 0,1 л/га эффективен против томатной минирующей моли на 3–7-й день после обработки. Так, эффективность составила 85,7–88,8 %, а на 14-й день – 83,6 %, при норме 0,12 л/га эффективность против томатной минирующей моли на 3–7-й день после обработки составила 88,5–91,1 %, а на 14-й день – 86,3 %.

Эффективность эталонного препарата Кораген 20% СК при норме 0,15 л/га была несколько ниже опытного. Так, на 3–7-й день она составила 85,7–88,8 %, а на 14-й день – 82,7 %. Эти данные показывают, что Алтакор ВДГ при норме 0,1–0,12 кг/га эффективен против томатной минирующей моли на томате в защищенном грунте.

Препарат Алтакор ВДГ против хлопковой совки томатной и минирующей моли на томатах при норме 0,1–0,12 кг/га по эффективности превысил эталонный вариант в защищенном грунте. Фитотоксичность препарата отсутствует.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Защита растений на приусадебных участках: справочник / А. А. Жемчужина [и др.]. – Москва: Колос, 1983. – 264 с.
2. Вредители и болезни овощных культур: справочник / Р. М. Жуклене [и др.]. – Агропромиздат, 1989. – 460 с.
3. Вредители и болезни овоще-бахчевых культур и картофеля на юге и юго-востоке Казахстана / Н. С. Исхаков [и др.]. – Алматы: НИИКОХ, 2006. – 99 с.

УДК 635.21.632.5.634

### **ОЦЕНКА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОГО СПРОСА НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТУЮ ПРОДУКЦИЮ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Т. В. ЦЕБРО, А. Д. КУЛЕША, аспиранты  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

Значительная часть человечества всегда небезосновательно проявляла заботу об удовлетворении своих потребительских нужд экологи-

чески чистыми продуктами питания, выращенными без применения в технологическом цикле компонентов, которые являются вредными для здоровья или потенциально могут угрожать здоровью людей.

Для нашей страны производство природной экологически чистой продукции является особенно актуальным в связи со стремлением жителей Республики Беларусь минимизировать влияние на здоровье последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Объединение упомянутой выше продукции с овощами, выращенными в Республике Беларусь по органическим технологиям, может стать важным стимулом для оздоровления жителей не только больших городов, но и сельского населения. А это, в свою очередь, будет оказывать содействие привлечению мощных денежных потоков для инвестирования гармоничного и успешного развития овощеводства вокруг больших городов и особенно г. Минск, где живет много иностранных граждан, которые более осведомлены относительно целебной ценности продуктов, полученных по органическим технологиям [1–5].

В соответствии с этим они больше подготовлены к восприятию повышенного ценового спектра подобной продукции и имеют большую платежеспособность по сравнению с отечественными потребителями. Часть потребителей в развитых странах покупает экологически чистую продукцию по ценам, которые на 40–50 % и более превышают цены на продукцию, изготовленную по традиционным технологиям.

Несмотря на высокие цены, потребители экологически чистой продукции есть и в нашей стране, что подтверждается проведенным нами опросом жителей г. Гродно (таблица).

**Результаты опроса жителей г. Гродно о согласии покупать экологически чистую овощную продукцию**

Рост цены на экологически чистую продукцию, %	Количество респондентов, которые согласились покупать экологически чистую продукцию	Удельный вес отдельных респондентов, которые согласились покупать экологически чистую продукцию, по отношению к общему количеству опрошенных (200 чел.), %
40	26	13,0
50	22	11,0
60	13	6,5
70	7	3,5
80	5	2,5
Всего	73	36,5

Согласно данным опроса, большинство потенциальных покупателей согласны покупать экологически чистую продукцию при условии, что цена на нее будет на 40–50 % выше по сравнению с продукцией, выращенной по традиционным технологиям.

Заметим, что всего было опрошено 200 жителей г. Гродно в возрасте от 18 до 75 лет. Из них согласились покупать экологически чистую продукцию 73 чел., или 36,5 %. Это является высоким показателем, поскольку около 30 % всех респондентов вообще не могли определиться из-за своей неосведомленности по указанному вопросу, а 27 опрошенных (13,5 %) заявили, что не имеют потребности покупать такую продукцию, так как выращивают ее на собственных дачных и садовых участках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Браун, Л. Экоэкономика: как создать экономику, оберегающую планету / Л. Браун. – Москва: Изд-во «Весь Мир», 2007. – С. 56–58.
2. Вронский, В. А. Экология: словарь-справочник / В. А. Вронский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 150 с.
3. Гирусов, Э. В. Экология и экономика природопользования: учебник / Э. В. Гирусов, Н. А. Новоселов. – Москва: Единство, 2008. – 589 с.
4. Данилов-Данильян, В. И. Перед главным вызовом цивилизации / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев, И. Е. Рейф. – Изд-во «Пресс», 2007. – С. 168–167.
5. Денисов, В. В. Экология / В. В. Денисов, В. В. Гутенев. – Москва: Вузовская книга, 2012. – 502 с.

СОДЕРЖАНИЕ

**Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА. ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

<b>Арипова Ш. Р., Дусмуратова С. И.</b> История селекции кабачка в Узбекистане .....	3
<b>Барыгина И. М., Шелюто Б. В.</b> Динамика ботанического состава травостоя многолетних трав с участием фестулолиума в зависимости от уровня минерального питания.....	6
<b>Белов В. О., Дробит А. С.</b> Семенная продуктивность донника белого однолетнего в условиях юга Украины .....	9
<b>Гандылева Н. В., Лесько В. А.</b> Высококачественные однолетние ценозы на основе райграса однолетнего .....	12
<b>Дуктов В. П., Новик А. Л.</b> Влияние регуляторов роста растений на продуктивность яровой твердой пшеницы .....	15
<b>Козловская Н. И., Седова С. С.</b> Формирование урожая люцерно-мятликовых травосмесей под влиянием комплексного применения борфофски в агроклиматических условиях Брянской области.....	19
<b>Кузьмин А. В., Фиалкова Е. А., Баронов В. И.</b> Направления совершенствования техники вихревого эмульгирования .....	23
<b>Лесько В. А.</b> Повышение продуктивности старовозрастных травостоев путем подсева райграса однолетнего в дернину в условиях Гомельской области .....	26
<b>Любимов С. В., Чуйко С. Р.</b> Влияние агроклиматических условий на развитие патогенного комплекса болезней льна-долгунца .....	29
<b>Новик А. Л.</b> Влияние регуляторов роста растений на полевую всхожесть и сохраняемость яровой твердой пшеницы .....	32
<b>Пилипенко Е. В., Гандылева Н. В.</b> Анализ качественных показателей однолетних бинарных травосмесей.....	36
<b>Полубяtko И. Г., Таранов А. А.</b> Формирование признаковой коллекции черешни по устойчивости к коккомикозу.....	40
<b>Пыкало С. В., Юрченко Т. В.</b> Селекционная ценность сортов пшеницы по засухоустойчивости в условиях Центральной лесостепи Украины.....	43
<b>Сапего Н. А.</b> Влияние жидких хелатных форм удобрений на продуктивность льна масличного.....	46
<b>Середин Т. М., Кохтенкова И. Г.</b> Содержание эфирных масел в луковицах чеснока озимого ( <i>Allium sativum</i> L.) отечественной селекции.....	49
<b>Суховеева С. В., Кабачевская Е. М.</b> Формирование угла изгиба и изменение скорости изгиба стеблей растений томата при гравитиммуляции .....	51
<b>Шипыкин Е. В., Никифоров В. М.</b> Урожайность сортов яровых зерновых культур в условиях Центральной Нечерноземной зоны Российской Федерации .....	53
<b>Makukha O. V.</b> The impact of row spacing on the biometric characteristics of fennel varieties .....	56

**Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ  
ЖИВОТНОВОДСТВА. СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ, БИОТЕХНОЛОГИЯ  
И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА**

<b>Абишева А. К., Абишов А. А., Майхин К. Т., Хайруллаева К. А., Мусоев А. М.</b> Определение технологических параметров культивирования штамма АК-2011 вируса ринопневмонии лошадей в перевиваемой линии клеток ТТ.....	59
<b>Базарбаев Р. К., Асанов Н. Г., Нурходжаев Н. О., Мусоев А. М., Мусина Г. Ш., Султан Б. С.</b> Серологический мониторинг инфекционного бронхита с помощью ELISA.....	64
<b>Балюк Л. С., Тузов И. Н., Калмыков З. Т.</b> Молочная продуктивность голштинских коров разных линий в условиях промышленной технологии .....	69
<b>Барулин Н. В.</b> Нерест данию рерио на различные нерестовые субстраты.....	71
<b>Бондаренко Т. С., Дышлок Н. В.</b> Морфологические особенности лимфоидной ткани пищевода кур .....	74
<b>Волоневич М. А.</b> Эффективность дезинфекции инкубационных яиц кур парами формальдегида и С-спектром ультрафиолетового излучения .....	77
<b>Горелик А. С., Бежинарь Т. И.</b> Показатели белкового обмена у коров разных линий черно-пестрой породы .....	80
<b>Горлова О. С.</b> Лекарственные растения и их противопаразитарные свойства .....	83
<b>Грегирчак Н. Н.</b> Особенности этапов производства пробиотического препарата с использованием лактобацилл.....	86
<b>Грехова О. Н., Борчанинова Д. И.</b> Динамика увеличения воздушной камеры товарного яйца в зависимости от сроков хранения .....	89
<b>Даниленко С. Г., Хонькив М. О., Копылова К. В.</b> Сохранение жизнеспособности молочнокислых бактерий при лиофилизации .....	93
<b>Дихтярук И. Н., Мифтахутдинов А. В.</b> Особенности диагностики и профилактики вакцинальных стрессов у кур.....	95
<b>Дьяков М. В., Горелик О. В.</b> Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных генотипов.....	97
<b>Жумагалиева Г. М., Кадыкен Р., Баймажи Е.</b> Мясная продуктивность молодняка казахских мясо-шерстных овец и южно-казахских мериносов в племенном хозяйстве ТОО «Батай-шу» .....	100
<b>Журов Д. О.</b> Морфология пищеводных и слепкишечных миндалин цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ на фоне применения Митофена.....	103
<b>Нургазезова А. Н., Калибекова М. Н.</b> Основы процесса подготовки мясной эмульсии .....	105
<b>Калмыков З. Т., Тузов И. Н., Балюк Л. С., Белицкий Д. С.</b> Рост и развитие ремонтных телок разных линий голштинского скота .....	108
<b>Ключка Л. В., Пирог Т. П.</b> Биологические свойства смеси эфирных масел и поверхностноактивных веществ, синтезированных <i>Nocardia vaccinii</i> ИМВ В-7405...	110
<b>Кудрявец Н. И.</b> Продуктивность кур-несушек кросса «Декалб Уайт» при использовании различных вариантов размещения светодиодного освещения в ОАО «1-я Минская птицефабрика» .....	113
<b>Кухтина О. Н.</b> Причины снижения оплодотворяемости коров.....	116
<b>Лебедев М. Н.</b> Биохимический анализ крови телят при профилактике энтерита пробиотиком на основе штамма <i>Enterococcus faecium</i> L-3.....	119
<b>Лысенко А. В.</b> Биоритмы яйцекладки перепелов породы тexasские белые.....	122

<b>Маршания В. Р.</b> Воспроизводительные и продуктивные особенности свиней разных пород.....	124
<b>Мельник А. О.</b> К вопросу биоморфологии трехглавой мышцы плеча некоторых представителей отряда грызунообразных.....	126
<b>Михлюк А. В., Барулин Н. В.</b> Влияние лидокаина на анестезию рыб <i>in vitro</i> .....	128
<b>Мороз Д. Н., Понаськов М. А., Красочко П. А.</b> Изучение антибактериального действия нового корма на основе модифицированной пчелиной перги.....	132
<b>Николаева О. Н., Губеева Л. И.</b> Сравнительная эффективность методов лечения отодектоза у кошек.....	136
<b>Павлова А. Р., Садовникова Е. Ф.</b> Содержание белков острой фазы воспаления в крови собак при пиометре.....	140
<b>Перминов А. С.</b> Влияние варроатозной инвазии на яйценоскость пчелиных маток <i>Apis mellifera caucasica</i> .....	142
<b>Понамарев В. С., Андреева Н. Л., Королева Е. С., Кострова А. В.</b> Влияние препарата с гепатопротекторной активностью Гепатон на офтальмологические показатели.....	145
<b>Романова Е. В.</b> Эффективность применения Мультиомицина в рационе цыплят-бройлеров.....	147
<b>Сабирзянова Л. И.</b> Статистический анализ назначений препаратов Аранеп и Феррум лек при лечении хронической болезни почек у кошек.....	150
<b>Свистунов И. С.</b> Влияние кормовой биологически активной добавки на зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров.....	153
<b>Сергеев Д. Б.</b> Скрининговое исследование сердца собак служебных пород.....	156
<b>Стегней Н. М., Василишин О. Р.</b> Случай особого ветвления брюшной аорты крупного рогатого скота.....	159
<b>Ташпекев К. Ю.</b> Воспроизводительные качества коров голштинской породы венгерской селекции в зависимости от линейной принадлежности.....	162
<b>Тузова С. А., Забашта А. В.</b> Особенности линейного роста бычков голштинской и черно-пестрой пород.....	165
<b>Туміловіч Г. А., Харьтонік Дз. М., Воранаў Дз. У., Сянько А. А.</b> Гістахімічна актыўнасць эпідэлію сілізістай абалонкі рубца высокапрадуктыўных кароў.....	167
<b>Харлап С. Ю., Горелик О. В.</b> Молочная продуктивность коров-дочерей голштинских быков-производителей.....	170
<b>Харченко Е., Скроцька О.</b> Получение наночастиц серебра с использованием бесклеточного супернатанта <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> ИМВ В-7241.....	173
<b>Чимидов Ш. Ю.</b> О периодичности в развитии перепелов.....	175
<b>Чулчкова С. А., Гуменюк О. А., Кудинова А. А.</b> Рост и развитие импортных свиней в условиях промышленного производства Южного Урала.....	178
<b>Шляхова О. Г.</b> Диетологические приемы при мочекаменной болезни у собак.....	181

### Раздел 3. ЭКОЛОГИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<b>Ахмедова М. А., Алимухамедов С. С., Холдоров М. У.</b> Высокоэффективный препарат – регулятор роста растений Bio-Si на томатах.....	183
<b>Луцай Д. А.</b> Использование отходов пищевой промышленности для получения поверхностно-активных веществ <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> ИМВ В-7241 с антимикробными свойствами.....	185

---

<b>Клименко Н. А., Пятецкая Д. В., Пирог Т. П.</b> Синтез ауксинов продуцентами поверхностно-активных веществ <i>Nocardia vaccinii</i> ИМВ В-7405 и <i>Rhodococcus erythropolis</i> ИМВ Ас-5017 на отработанном масле .....	188
<b>Салимова Х. Х., Артикова Х. Т., Нафетдинов Ш. Ш.</b> Пути улучшения почвенно-мелиоративных условий верхней части дельты реки Зарафшан .....	191
<b>Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г.</b> Снегораспределение в позахисных лесных полосах Левобережной лесостепи Украины .....	193
<b>Тургульдинова С.</b> Правовое регулирование рационального использования и охраны земель в условиях землепользования Казахстана .....	195
<b>Хуррамов А., Холдоров М. У., Алимухамедов С. С.</b> Высокоэффективный препарат Алтакор ВДГ против хлопковой совки и томатной минирующей моли на томатах в защищенном грунте .....	200
<b>Цebro Т. В., Кулеша А. Д.</b> Оценка платежеспособного спроса на экологически чистую продукцию в Республике Беларусь .....	202



Научное издание

МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИИ – 2020

Материалы Международной научно-практической  
конференции молодых ученых

г. Горки, 14–16 мая 2020 г.

В двух частях

Часть 1

Редактор *О. Н. Минакова*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура «Таймс».

Усл. печ. л. 12,09. Уч.-изд. л. 10,74.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.

Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.