

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

# АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС ПРИДНЕСТРОВЬЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Материалы Международной  
научно-практической конференции*

22 ноября 2019 г.

Тирасполь  
*Издательство  
Приднестровского  
Университета*  
2020

УДК 338.436.33(478)(082)  
ББК У32(4Мол5)я431  
А253

*Редколлегия:*

**А.В. Димогло**, и.о. декана аграрно-технологического факультета  
(председатель)

**Н.Н. Трескина**, зам. декана по научной работе (ответственный редак-  
тор)

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII**

**"Аграрно-промышленный комплекс Приднестровья: проблемы и перспективы развития"**, международная научно-практическая конференция (2019 ; Ти-  
распол). Аграрно-промышленный комплекс Приднестровья: проблемы и перспек-  
тивы развития: Материалы международной научно-практической конференции,  
22 ноября 2019 г. / редкол.: А. В. Димогло, Н. Н. Трескина. – Тираспол : ПГУ, 2020. –  
160 p.: fig., tab.

Antetit.: Приднестр. гос. ун-т. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – 50 ex.

ISBN 978-9975-150-45-3.

338.43(478-24)(082)

A 253

*В сборнике представлены материалы, отражающие основные про-  
блемы и перспективы развития аграрно-промышленного комплекса При-  
днестровья, а также научные разработки в области сельскохозяйствен-  
ного производства.*

*Материалы представляют интерес для профессорско-преподаватель-  
ского состава высших и средних профессиональных аграрных учреждений,  
сотрудников сельскохозяйственных научно-исследовательских институ-  
тов, работников аграрно-промышленного комплекса, студентов, аспиран-  
тов.*

УДК 338.436.33(478)(082)  
ББК У32(4Мол5)я431

Рекомендовано Научно-координационным советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко

*Материалы конференции публикуются в авторской редакции*

**ISBN 978-9975-150-45-3.**

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2020

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК: 338.434

**Г.Я. Чухнина,**

к.э.н., доцент

**М.С. Таштекова,**

студент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
г. Волгоград, Россия

## КАНАДСКИЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*В данной работе рассмотрен канадский опыт государственной поддержки сельского хозяйства. Изучены федеральные и провинциальные программы поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей: краткосрочные кредиты, льготное страхование урожая, экстренная финансовая поддержка во время чрезвычайных ситуаций и др.*

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, господдержка, экономический рычаг, аграрный сектор, регулирование, контроль.

Развитие сельского хозяйства в зарубежных странах осуществляется при реализации мер государственной поддержки в виде кратко- и долгосрочных программ, страхования рисков [6].

Сельское хозяйство страны является важной отраслью экономики, обеспечивая население продовольствием, естественно, влияющей на стабильное социально-экономическое развитие общества в целом.

Особенность сельского хозяйства заключается еще и в том, что оно является источником сырья для других отраслей. Высокий уровень переработки и наличия сельскохозяйственного производства обеспечивает стране продовольственную безопасность [5].

При трудоустройстве фермеров занято 277,6 тыс. канадцев, в целом фермерство в Канаде занимает 1,7 % национального ВВП [1].

Семейное фермерство в Канаде широко развито и составляет около 98 % всех хозяйств. В 2018 году в стране была произведена государственная перепись сектора АПК, которая показала уменьшение количеств ферм в стране. А средний размер ферм увеличился, так как те

фермы, которые решили продолжить свою деятельность в секторе АПК, консолидируют свою деятельность. В настоящее время происходит бум ферм-одномиллионников, то есть тех семейных ферм, валовой доход которых равен \$1 млн. Их количество насчитывает около 5902 шт. [4].

Сельскохозяйственное производство Канады получает государственное финансирование отдельных секторов сельского хозяйства, представленных на рисунке 1.

Кроме того, в Канаде существуют программы поддержки отдельных территорий. И нужно признать, что их суммы в несколько раз меньше, чем в США или других странах ЕС, так как существует индивидуальная государственная монополия на закупку сельскохозяйственной продукции. С помощью высоких пошлин ограничивается экспорт. В то время как цены на конечный продукт в Канаде варьируются от 30 до 300 % и выше, чем в других странах.

Можно сделать вывод, что сами покупатели поддерживают национального производителя с высокими ценами. В то время как специально созданные государственные компании регулируют спрос и предложение молока, сыра, яиц и птицы на рынке, контролируя внутреннее производство.

Канада является пятой страной в мире по объему экспорта сельскохозяйственной продукции. Данная страна экспортирует говядину, свинину,

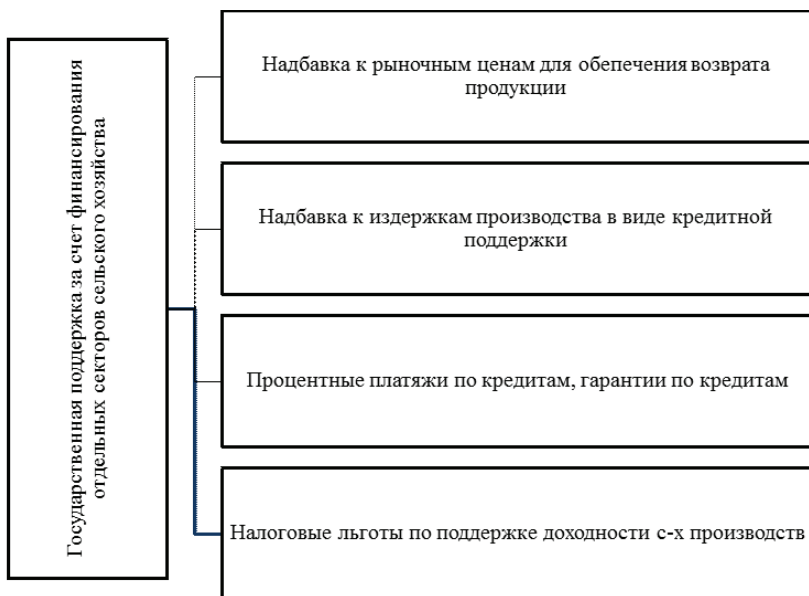


Рис. 1. Государственная поддержка за счет финансирования отдельных секторов сельского хозяйства

злаки (в основном пшеница и ячмень), масличные культуры, обработанные продукты, свежие овощи и фрукты [1].

Несмотря на то, что в Канаде только 7 % территории пригодно для сельскохозяйственных работ, количество предприятий и ферм превышает отметку в два миллиона. Сельское хозяйство Канады получает значительную государственную поддержку в размере 6-8 миллиардов долларов (правда это меньше, чем в ЕС). Низкие показатели обусловлены уникальной системой государственной монополии Канады на закупку молока, сыра, яиц и птицы под названием «управление поставками» [2].

В Канаде поставки этих товаров на рынок регулируются специально созданными государственными компаниями, которые также контролируют внутреннее производство и ограничивают импорт высокими тарифами, которые могут достигать до 200 %. С одной стороны, эта система позволяет избежать прямого субсидирования сектора, а с другой – может нанести вред потребителям. Это связано с государственным регулированием цены конечного продукта от 30 до 300 % и выше, чем в других странах.

Создаваемые государством различные программы и услуги дают возможность канадским фермерам и предприятиям производить самые лучшие продукты питания и сельскохозяйственную продукцию (AgriStability; AgriInvest; Программа снижения риска отравления пестицидами).

Еще в Канаде реализуется «Growing Forward 2», что представляет собой соглашение между правительствами провинций и территорий, принятое 1 апреля 2013 г. В течение прошлых пяти лет она являлась основой для сотрудничества с правительством в сельскохозяйственной политике, программах и услугах. В рамках «Growing Forward 2» (GF2) было выделено \$ 1 млрд., которые направлены на создание рыночного экономического роста в сельскохозяйственном секторе (AgriInnovation, AgriCompetitiveness, AgriMarketing).

Существует также программа “Построим будущее 2 (CA2)”, которая включает в себя ряд программ (GRE), целью которой является помочь фермерам в управлении рисками, связанными с нестабильностью цен и производственными потерями.

В стране также действует десяток провинциальных и федеральных программ поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, которые представлены на рисунке 2.

Сельское хозяйство является основой экономики Канады. Государственное регулирование сельскохозяйственного сектора Канады охватывает широкий круг областей и функций, начиная от поддержки потребления американских продуктов питания в стране и за рубежом и заканчивая содействием электрификации сельских районов.

Таблица 1 – Программы поддержки производства продуктов питания

Программа	Характеристика
AgriStamility	Помогает фермерам управлять риском дохода путем предоставления финансовой помощи, когда их фермерский бизнес испытывает большое снижение маржи. Федеральное правительство оплачивает 60 процентов стоимости программы, а провинциальное правительство - 40 процентов.
AgriInvest	На ферме не используются антибиотики, пестициды, чистящие средства или любые другие химикаты, а продукт ориентирован на предоставление высококачественных креветок для местного сообщества.
Программа снижения риска отравления пестицидами	Программа ФАО по интегрированному производству и контролю над пестицидами (IPPM) вступает в партнерские отношения с правительствами, негосударственными организациями, исследовательскими институтами и фермерскими организациями на всех уровнях для информирования о важности сокращения использования токсичных пестицидов или полного их устранения из сельскохозяйственной практики.
«Growing Forward 2»	Федеральная провинциально-территориальная инициатива, поощряет инновации, конкурентоспособность и развитие рынка, приспособляемость и устойчивость индустрии в agri-еде Канады и сектор агропродукции. В Онтарио GF2 предоставил ресурсы, инструменты а также доленое финансирование затрат для производителей, переработчиков, организаций и сотрудничество для того чтобы вырасти их профиты, расширить рынки сбыта и управлять общие риски.

Рыночные отношения в Канаде четко регулируются законодательством. По каждому продукту создана своя законодательная база, которая регулирует возможности сбора информации, а также доступа к ней, квотирования производства, стандартизации качества, защиты здоровья человека и животных, безопасности продуктов питания [3].

Предоставление своих интересов на рынке, а также защита собственных доходов позволяет производителям созданный закон об ассоциациях фермеров. Государство строит свою политику так, чтобы одной из задач являлось поддержка высокодоходных хозяйств. Канада экспортиру-



Рис. 2. Провинциальные и федеральные программы поддержки

ет в основном пшеницу и рапс, так как они наиболее защищены и поддерживаемы правительством. Еще одной задачей государственной политики является расширение рынков сбыта, стабилизация доходов фермеров и цен, а также гарантия безопасности и качества питания. Именно такая цель ставится для принятия специальных программ.

Министерством сельского хозяйства Канады разработан план ускорения темпов внедрения инноваций с помощью поддержки научно-исследовательской деятельности и внедрения технологий. Для этого предусмотрено финансирование программ и исследований в области сельского хозяйства и внедрение их в производство. Помимо этого, разработаны программы по основным сельскохозяйственным продуктам для управления спросом и предложением.

Но в последнее время можно заметить, что влияние правительства на сельское хозяйство уменьшилось. Оценка ситуации на рынке и выдача рекомендаций по различным программам и продуктам стала основной

задачей аналитиков Минсельхоза. Например, по дотациям на молоко было принято решение о невозможности их отмены в течение десяти лет.

Статистическое управление Канады осуществляет тщательный сбор статистической информации. Это информация по закону является бесплатной и доступной на просторах Интернета. Главным источником информации является опрос, который проводится во время переписи населения раз в пять лет. Вся информация заносится в компьютер, в которой учитывается количество фермерских хозяйств, их структура и доходы [2].

Специализированные структуры ежегодно опрашивают около 60-70 тысяч фермерских хозяйств. Они собирают сведения о структуре посевных площадей, о собранном урожае, намерениях его использования, о запасах. Также раз в два года анализируется информация о себестоимости и доходах. Спутниковые навигационные системы и компьютерные программы позволяют контролировать и наблюдать за посевами. Именно эти наблюдения являются составной частью прогноза валового сбора и урожайности.

Реализацией всего урожая пшеницы занимается государственная организация – Канадский Пшеничный комитет, которая представляет всю информацию Статистическому управлению. Этот комитет имеет свою компьютерную программу отслеживания состояния посевов в других странах. Это позволяет прогнозировать спрос и предложение не только в Канаде, но и на мировом рынке, для это экспортируется канадское зерно по наиболее выгодным ценам.

Серединешестидесятыхгодовпрошлоговекаканадские«разведчики» часто навевывались в зерносеющие регионы СССР для прогноза валового сбора пшеницы. Под видом обмена научным опытом, они ежегодно посещали Карабалыкскую опытную станцию в Кустанайской области. Пшеничный комитет работает в тесном сотрудничестве с Минсельхозом, активно обмениваясь информацией. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Канады имеет офисы как в столице, так и во всех провинциях.

В каждой провинции имеется свой Минсельхозпрод. Министерством ежегодно издается сборник с прогнозом мировых цен на сельхозпродукцию, который распространяется на международных форумах. На этих же форумах они получают международный обзор цен на продовольствия. Эти прогнозы помогают правительству более целенаправленно использовать бюджетные субсидии.

В отделе экономики Министерства сельского хозяйства создан Совет по посредничеству, задачей которого является оказание содействия фермерам, попавшим в трудные финансовые ситуации. Например, разреше-



ние споров с кредиторами. Сотрудники совета помогают провести анализ и составить финансовый отчет по хозяйству, а также определить способ вывода фермы из кризиса [4].

Таким образом, развитие сельского хозяйства в Канаде, да и в других зарубежных странах, осуществляется при реализации мер государственной поддержки в виде краткосрочных и долгосрочных программ и страхования рисков.

Исходя из особой роли аграрного производства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого социально-экономического развития, ведущие страны мира направляют значительные бюджетные средства на поддержание сельхозтоваропроизводителей, регулирование продовольственного рынка, сельские социальные и природоохранные программы.

### Литература

1. Булатов, А.С. Мировая экономика и международные экономические отношения. полный курс (для бакалавров) / А.С. Булатов и др. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.
2. Гуреева, М.А. Мировая экономика: Учебное пособие / М.А. Гуреева. - М.: Форум, 2018. - 496 с.
3. Даниленко, Л.Н. Мировая экономика / Л.Н. Даниленко. - М.: КноРус, 2019. - 352 с.
4. Звонова, Е.А. Мировая экономика и мировые финансы в ххi веке: актуальные тренды / Е.А. Звонова. - М.: Русайнс, 2017. - 64 с.
5. Кудров, В.М. Мировая экономика: соц.-эконом. модели развит.: Учебное пособие / В.М. Кудров. - М.: Магистр, 2018. - 240 с.
6. Чухнина, Г.Я. Основы финансового контроля зарубежных стран. Учебное пособие для студентов специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» // ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. – Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2017. –124 с.

# ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 635.95 (478)

**О.В. Антюхова,**

к.б.н, доцент

**Л.Н. Соколова,**

старший преподаватель

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

*Приведен анализ использования пестицидов в Приднестровье, выявлены основные тенденции в их применении на современном этапе.*

**Ключевые слова:** пестициды, инсектициды, фунгициды, гербициды.

В настоящее время стратегия устойчивого развития сельского хозяйства включает совершенствование систем земледелия и предусматривает оптимальное использование комплекса пестицидов и удобрений. Без проведения надлежащих специальных мероприятий потери урожая от комплекса вредных агентов на зерновых и овощных культурах могут составлять до 30 %.

Целью данного исследования явился анализ динамики показателей, характеризующих пестицидную ситуацию на территории Приднестровской Молдавской Республики.

Анализ проводился по данным статистического ежегодника (2012-2019 гг.), справок Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов Приднестровской Молдавской Республики [1]. Обработка полученных материалов проводилась статистическими методами в операционной системе Windows 2007 с использованием стандартных прикладных пакетов Excel-2007.

Пестицидная ситуация наиболее часто оценивается по валовому объему расхода препаратов, плотности территориальной нагрузки на 1 га, площади обработки, структуре пестицидов по классам опасности для че-

ловека и объектам назначения. Пестицидная нагрузка определяется как общее количество пестицидов, внесенное на единицу посевной площади.

Данная ситуация в мире, на национальном и местном уровнях постоянно меняется. Данные о применении пестицидов в Приднестровье в период до 2012 года в статистических ежегодниках отсутствуют, поэтому была проанализирована ситуация за последние семь лет.

Начиная с 2012 года, в регионе произошло значительное увеличение площади пашни, подлежащей обработке пестицидами, с 156 до 205 тыс. гектаров. Этот рост происходил при одновременном увеличении общего объема применения препаратов (табл. 1, рис. 1).

Использование средств защиты растений за период 2013-16 гг. находилось примерно на одном уровне (с разницей минимума и максимума около 65 тонн), но с 2017 по 2018 год рост использования препаратов

Таблица 1 – Валовый расход пестицидов в ПМР

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
СЗР, т.	414,2	443,1	413,1	393,2	378,2	454,5	542,7
в т.ч., т.							
- инсектициды	40,2	57,7	51,6	38,9	41,9	53,6	77,6
- фунгициды	63,7	103,1	129,4	114,0	145,9	167,1	186,1
- гербициды	279,9	251,3	218,9	233,3	185,7	230,9	259,6
- биологические препараты	1,2	1,9	2,2	1,7	2,1	1,5	19,3

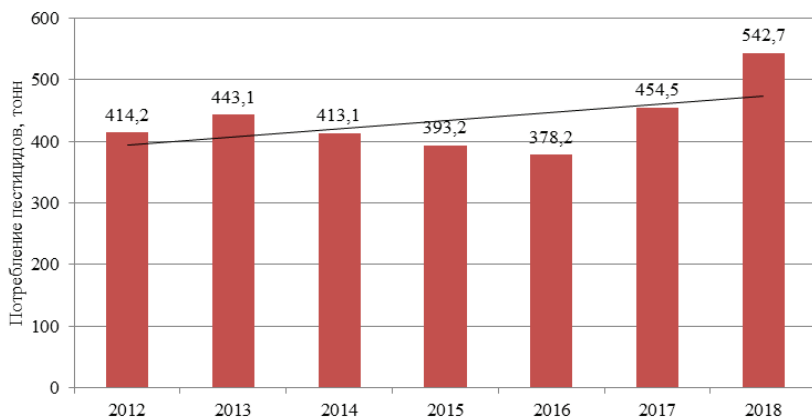


Рис. 1. Динамика использования пестицидов в Приднестровье

составлял более 88 тонн. Возросли в 10 и более раз объемы применения биологических средств в 2018 году, по сравнению с предыдущими годами.

Данный показатель интересен в сравнении с Украиной (рис. 2). Потребление пестицидов в ПМР очень плавно снижалось с 2013 до 2016 года, а в 2018 г. увеличилось на 23,7 % по сравнению с 2012 годом, при этом коэффициент детерминации составил  $R^2=0,3$ . Согласно оценочной шкале Чеддока, это характеризуется как слабый рост. В Украине существенное увеличение потребленных пестицидов происходило до 2014 года, а к 2018 году объем снизился до прежнего уровня [3, 4]. Коэффициент детерминации составил  $R^2=0,07$ , что свидетельствует о незначительном спаде.

Более точным показателем, регламентирующим применение химических веществ, является пестицидная нагрузка. В данный момент Приднестровье имеет достаточное обеспечение агрохимикатами (4,1 кг/га), пестицидная нагрузка сравнима со странами такого же климатического пояса [5, 6] (табл. 2).

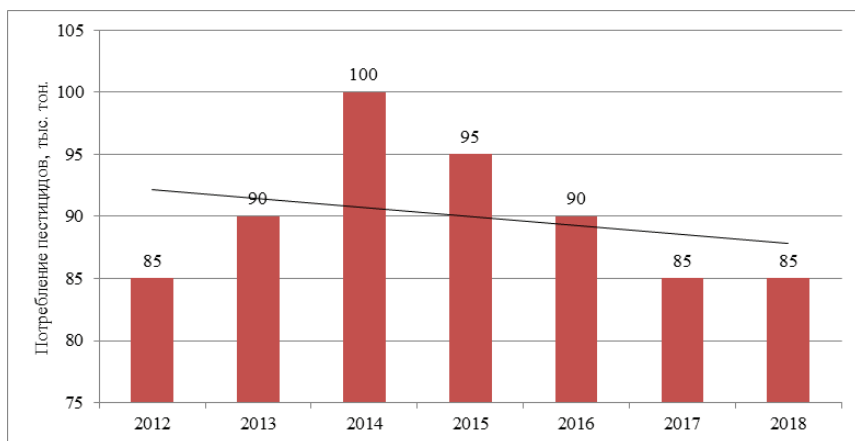


Рис. 2. Динамика использования пестицидов в Украине [2]

Таблица 2 – Пестицидная нагрузка в Приднестровье

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Среднее за 7 лет
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
СЗР всего, кг/га	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	4,1
в т.ч., т.								
- инсектициды	0,8	1,0	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
- фунгициды	1,4	1,8	1,6	1,5	1,5	1,7	1,5	1,6
- гербициды	2,6	2,1	1,7	1,7	1,3	1,5	1,6	1,8
Биопрепараты	0,006	0,01	0,01	0,001	0,01	0,001	0,1	0,02

К примеру, насыщенность земель Франции составляет около 4-5 кг/га, Украины 3,5-4 кг/га (рис. 3).

С 2012 по 2018 гг. изменилось соотношение групп пестицидов по объекту применения. Так, если в 2012 году половину применяемых пестицидов составляли гербициды, то 2018 году, данный показатель практически сравнялся с объемом применения фунгицидов. Это возможно объясняется тем, что в последнее время стали применять гербициды с более низкой дозировкой (рис. 4).

Для анализа степени изменения объемов пестицидов по объектам применения представлены коэффициенты детерминации для каждого вида:

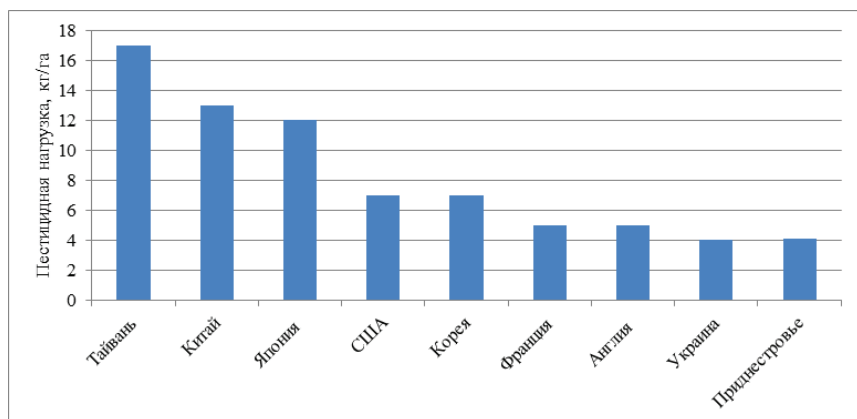


Рис. 3. Пестицидная нагрузка в развитых странах (в среднем за 10 лет)

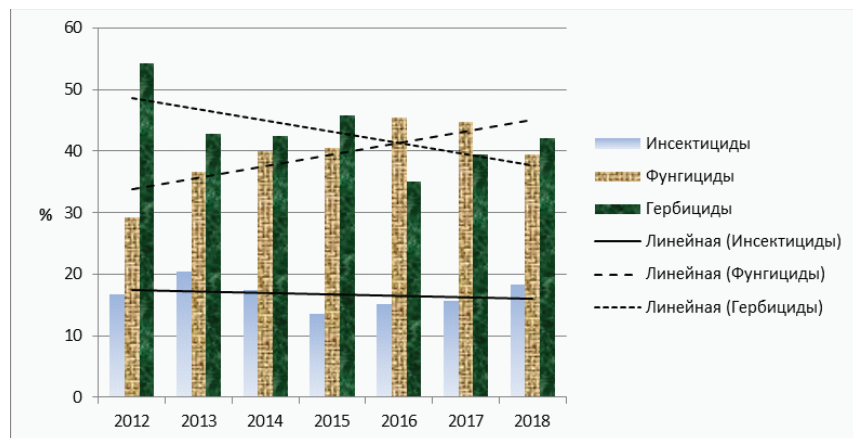


Рис. 4. Потребление групп пестицидов по годам, ПМР

$R^2_{\text{инсектициды}} = 0,05$ ,  $R^2_{\text{фунгициды}} = 0,6$ ,  $R^2_{\text{гербициды}} = 0,4$ . Это означает, что отсутствует увеличение объемов инсектицидов, достоверно значимо увеличилось применение фунгицидов, и умеренно снизилось использование гербицидов.

Интересно отметить, что распределение пестицидов по группам в Приднестровье отличается от мировых показателей (табл. 3).

Структура потребления пестицидов приднестровским аграриями не полностью соответствует структуре потребления в других странах и мирового производства. В Приднестровье на 11-24 % меньше потребляется гербицидов, тогда как фунгицидов используется на 19,5-25 % больше.

На наш взгляд, это объясняется тем, что в последние семь лет аграрии Приднестровья отдают предпочтение выращиванию многолетних культур. Возросли площади плодовых садов, особенно косточковых пород, виноградников, ягодников и орехоплодных культур. Промышленное выращивание таких растений требует значительного использования фунгицидов и инсектицидов при высоком инфекционном фоне милдью, оидимума, парши, монилиооза, пятнистостей, а также при наличии нескольких генераций многочисленных вредителей. Кроме того, снижение объемов гербицидов может быть связано с приобретением производителями новой эффективной техники для обработки почвы и борьбы с сорной растительностью агротехническим способом и снижением расхода гербицидов.

Объемы использования инсектицидов ниже как в мировых показателях, так и в Украине и Приднестровье. Это связано в основном с низкими нормами расхода этих препаратов по сравнению с фунгицидами и гербицидами, но площади обработки и объемы обрабатываемого посевного и посадочного материала инсектицидами в целом возрастают.

По данным таблицы 3 видно, что в Приднестровье самый низкий показатель использования биопрепаратов. Это связано с тем, что завоз биопрепаратов в Приднестровье затруднен из-за таможенных ограничений и повышенных пошлин. В регионе отсутствуют биофабрики и биолaborатории, позволяющие обеспечивать агропроизводителей биологическими средствами защиты растений. Но агрофирма «Градина» начала активно использовать такие биологические препараты, как микобакт и ризобакт.

Таблица 3 – Распределение видов пестицидов по странам, %

Показатель	В мире	Россия (2018 г.)	Украина (2018 г.)	ПМП (2012-18 гг.)
СЗР, в т.ч.	93,0	97,6	2018,0	99,5
- гербициды	68,0	55,6	67,0	43,9
- фунгициды	14,0	19,5	14,0	39,0
- инсектициды	11,0	7,8	17,0	17,1
Биопрепараты	7,0	2,4	2,0	0,5

Таким образом, в области применения средств защиты растений за период с 2012 по 2018 годы наблюдалась ситуация, сравнимая как с мировыми тенденциями по увеличению объемов применения пестицидов, так и странами, близкими к нашему региону. Такое же соотношение наблюдалось по показателям пестицидной нагрузки.

### Литература

1. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики (2012-2019 гг.) / Государственная служба статистики Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь, 2012-2019 гг. – 190 с.
2. Хамитова Р.Я., Мирсатова Г.Т. Современные тенденции в области применения пестицидов / Гигиена и санитария, №4, 2014. Точка доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/sovremennye-tendentsii-v-oblasti-primeneniya-pestitsidov>
3. Кто остановит вредную черепашку? / Справка «2000». Компания «Инфоиндустрия». Точка доступа: <https://infoindustria.com.ua/kto-ostanovit-vrednuyu-cherepashku/>
4. Дятловская Е. «Россельхозцентр» заявил о снижении применения пестицидов в 2018 году / Агроинвестор, 2019. Точка доступа: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/news/31421-rosselkhoztsentr-zayavil-o-snizhenii-primeneniya-pestitsidov/>
5. Медведева А. Конференция «Пестициды 2018» - основные направления развития рынка СЗР в России / АгроXXI, 2018. Точка доступа: <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/konferencija-pestitsidy-2018-osnovnye-napravlenija-razvitija-rynka-szr-v-rossii.html>
6. Крючков А. Основные тенденции развития рынка СЗР в Украине и мире / АПК-Информ, 2014. Точка доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1025848>

УДК 634.8:631.559/.811.98

**М. Р. Бейбулатов,**

д.с.-х.н., с.н.с., заведующий лабораторией

**Р. А. Буйвал,**

к.с.-х.н., научный сотрудник

**Н.А. Тихомирова,**

к.с.-х.н., старший научный сотрудник

**Н.А. Урденко,**

к.с.-х.н., старший научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства  
и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, г. Ялта

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ СИСТЕМНОМ ПРИМЕНЕНИИ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ «ГУМЭЛ ЛЮКС», «ГУМЭЛ ЛЮКС Ф-4» В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

*В статье представлены результаты исследований по изучению влияния внекорневых подкормок гуминовыми препаратами нового поколения «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» на агробиологию, урожай и качество столовых сортов винограда Мускат янтарный и Кардинал в условиях Восточной зоны Южного берега Крыма.*

*Установлено, что внекорневые подкормки препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» нормой расхода препаратов 150 г/1000 л воды способствуют увеличению урожая винограда сорта Мускат янтарный на 32,6 %, а сорта Кардинал на 23,1 %, при этом расчетная прибавка урожая составляет 2,8 и 2,4 т/га, соответственно.*

*Положительное влияние внекорневых подкормок на качественные показатели винограда выразилось в увеличении средней массы грозди у сорта Мускат янтарный на 38,7 % и увеличении массовой концентрации сахаров в соке ягод на 4,3 %. У сорта Кардинал средняя масса грозди увеличилась на 35,9 %, а массовая концентрация сахаров в соке ягод на 3,4 %.*

*Установлено, что внекорневые подкормки нормой расхода препаратов 150 г/1000 л воды активизируют ростовые процессы. Средняя длина побегов у изучаемых сортов увеличилась на 14,4-16,1 %, а вызревание прироста улучшилось на 16,5-17,4 %.*

**Ключевые слова:** *внекорневые подкормки, гуминовые препараты, урожай винограда, качественные показатели, вызревание прироста.*

В связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства на фоне применения минеральных удобрений, сокращения или отсутствия внесения органических удобрений, использование гуминовых препаратов становится все более актуальным и эффективным.

Гуминовые препараты нового поколения содержат целый комплекс полезных питательных веществ (гуминовые кислоты, соли кремниевых кислот, макро- и микроэлементы в легкоусвояемых формах), отличаются высокой биологической активностью. Это экологически чистые препараты безвредные для растений, животных и человека в рекомендуемых дозах. В экосистеме они становятся мощным катализатором биохимических процессов, протекающих в почвах, способствуют улучшению их физических и физико-химических свойств (повышается пористость и влагоудерживающая способность, улучшаются воздушный, водный и тепловой режимы). Их использование активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, что ведет к росту их численности. С микроэлементами почвы они образуют хелатные комплексы, что улучшает их усвояемость растениями, повышает эффективность вносимых удобрений.

Эти уникальные природные вещества наряду с повышением плодородия почвы, на 25-40 % увеличивают урожайность винограда, сокращают сроки созревания, повышают питательную ценность ягод, улучшают устойчивость к болезням и вредителям, заморозкам, засухе и другим неблагоприятным факторам.

Наукой и практикой накоплен большой опыт по использованию органических удобрений в виноградарстве, однако данный вопрос остается актуальным и сегодня, поскольку воспроизводство плодородия почв, создание положительного бездефицитного баланса питательных веществ для растений – важнейшая задача земледельца [1, 2, 4, 5].

Исследования по изучению влияния внекорневых подкормок гуминовыми препаратами нового поколения «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» проводились в 2019 году сотрудниками лаборатории агротехнологий ви-



нограда ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН» на плодоносящих виноградниках филиала «Малореченское» ГУП РК «ПАО «Массандра».

Испытываемые препараты:

«Гумэл Люкс» – натуральный органический биологически активный препарат, иммуностимулятор, антистресс и биоактиватор роста растений, гумат с набором макро- и микроэлементов в хелатной форме.

«Гумэл Люкс Ф-4» – новый гуминовый препарат с защитными свойствами натуральный органический биологически активный препарат, иммуностимулятор, антистресс и биоактиватор роста растений, гумат с набором макро- и микроэлементов в хелатной форме. Препарат сочетает в себе свойства фунгицида и инсектицида, мощного адаптогена, повышающего засухо- и морозоустойчивость с/х культур, стимулятора роста и развития растений, усиления плодообразования.

Испытания проводились на плодоносящих виноградниках столовых сортов Мускат янтарный, 1988 года посадки (опыт 1) и Кардинал, 2006 года посадки (опыт 2). Виноградники – привитые. Подвойный сорт – Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ. Схема посадки 3,0х1,5 м, форма куста – среднештамбовый двулучий горизонтальный кордон. Виноградники орошаемые.

Основными почвами Восточной зоны Южного берега Крыма являются коричневые почвы сухих лесов и кустарников. Химический состав коричневых почв отличается небольшим содержанием гумуса с повышенным содержанием натрия, небольшим содержанием фосфора и калия. Мощность профиля почв составляет 60-110 см. Содержание гумуса в почве от 2 до 9 %. С глубиной его количество уменьшается постепенно. Валовые запасы азота составляют 0,2-0,3%, фосфора 0,09-0,17%, калия 1,5-2,3%, гидролизуемого азота 5-14 мг, подвижного фосфора 0,3-4,5 мг и обменного калия 12-103 мг/100 г. Реакция почвенного раствора в гумусовом горизонте слабокислая или нейтральная (рН 6,4-7,2). Сумма обменных оснований 24-37 мг-экв. Поглощающий комплекс насыщен в основном кальцием (80-90 %). Механический состав глинистый [10].

Агротехника на виноградниках хозяйства характеризуется выполнением агротехнических мероприятий, запланированных согласно «Технологической карты хозяйства по возделыванию винограда для промышленной переработки». Мероприятия по защите от вредителей и болезней проводились согласно «Плана защитных мероприятий хозяйства».

Температурные показатели периода исследований (весна-лето) 2019 года были выше среднесезонных данных на 1,8<sup>0</sup>С. Повышение среднесуточных температур воздуха в течение весенних и летних месяцев способствовало увеличению суммы активных температур, которая была выше многолетней на 327,2<sup>0</sup>С. Количество осадков выпавших за год составило 288,4 мм, что на 93,4 мм меньше по сравнению со среднесезонными показателями.

В целом метеорологические условия за период исследований сложились благоприятные для вегетации изучаемых сортов винограда и испытания препаратов «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4».

### Схемы полевых опытов

Схемы опытов 1 и 2 включают в себя по 3 варианта, из которых 2 варианта различных норм расхода препарата и контроль. Вариант занимает площадь 1,0 га. Наблюдения и замеры проводились на трех стандартных рядах виноградника каждого сорта. Для учета отобраны по 45 учетных кустов. Обработки проводились трактором МТЗ-80 в агрегате с опрыскивателем ОН-400.

#### Схема полевого опыта № 1 по экспериментальной системе внесения препарата «Гумэл Люкс», 2019 год

Варианты опыта	Площадь, га	Кол-во повторностей, шт.	Кол-во учетных кустов в повторности, шт.	Концентрация р-ра, %	Норма расхода препарата, г/1000 л воды	Срок внесения препарата (фазы развития винограда)
Сорт Мускат янтарный, тракторное опрыскивание						
I	1,0	3	15	0,007	70,0	Перед цветением После цветения
II	1,0	3	15	0,015	150,0	Начало роста ягод Начало созревания
Контроль	1,0	3	15	-	-	Без обработки

#### Схема полевого опыта № 2 по экспериментальной системе внесения препарата «Гумэл Люкс Ф-4», 2019 год

Варианты опыта	Площадь, га	Количество повторностей, шт.	Кол-во учетных кустов в повторности, шт.	Концентрация, р-ра, %	Норма расхода препарата, г/1000 л воды	Срок внесения препарата (фазы развития винограда)
Сорт Кардинал, тракторное опрыскивание						
I	1,00	3	15	0,007	70,0	До распускания почек Перед цветением После цветения
II	1,00	3	15	0,015	150,0	Начало роста ягод Начало созревания
Контроль	1,00	3	15	-	-	Без обработки

Исследования проводились по общепринятым в виноградарстве методикам [8, 9].

### Обсуждение результатов

Результаты наблюдений за прохождением фенологических фаз сортов Мускат янтарный и Кардинал свидетельствовали о соответствии природно-климатических условий Южного берега Крыма их биологическим особенностям. В сроках наступления конкретных фенологических фаз по вариантам опытов у изучаемых сортов различий не было.

Анализ продолжительности вегетационного периода сортов винограда Мускат янтарный и Кардинал в зоне исследований подтверждает их принадлежность к группе сверхранних столовых сортов (продукционный период составляет 99 и 104 дня) [9, 12].

Результаты агробиологических учетов на опытных участках свидетельствуют о близком агротехническом фоне в выборке кустов винограда и о возможности закладки опыта на равных по силе роста кустах. Был проведен дисперсионный анализ однофакторного опыта с рендомизированными повторениями по агробиологическим показателям: нагрузка на куст, количество неразвившихся глазков, развившихся и плодоносных побегов, количество соцветий, который показал, что различия между вариантами опытов на момент закладки на 5 % уровне были несущественными (табл. 1).

Объективными показателями состояния растений являются прирост виноградного куста и степень его вызревания.

Положительное действие изучаемых препаратов выразилось в увеличении средней длины побегов в вариантах II по сравнению с контролем

Таблица 1 – Агробиологические учеты (фон), 2019 г.

Варианты опыта	Нагрузка куста, гл.	Нагрузка побегами на куст		Неразвившиеся глазки		Плодоносные побеги		Кол-во соцветий, шт.	Коэффициенты	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%		K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
<b>Сорт Мускат янтарный</b>										
Опыт	38,2	32,3	84,6	5,9	15,4	29,8	92,3	47,5	1,47	1,59
Контроль	28,4	27,2	95,8	1,2	4,2	24,8	91,2	37,2	1,37	1,50
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	10,41	5,33	-	4,81	-	5,11	-	10,36	0,18	0,11
<b>Сорт Кардинал</b>										
Опыт	43,8	36,8	84,0	7,0	16,0	28,0	76,1	35,4	0,96	1,26
Контроль	37,3	29,4	78,8	7,9	21,2	22,2	75,5	32,2	1,1	1,45
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	6,59	8,0	-	1,12	-	5,86	-	3,23	0,25	0,21

у сорта Мускат янтарный на 14,4 %, и у сорта Кардинал на 16,1 % (на период третьего замера прироста). Наиболее интенсивный рост побегов наблюдался в опытных вариантах в фазы цветения и роста ягод. В дальнейшем, в период созревания ягод интенсивность роста побегов уменьшалась.

Пропорционально длине побегов в вариантах II увеличилась площадь листовой поверхности кустов, значения которой превосходили контроль на 12,7 % у сорта Мускат янтарный, и на 19,0 % у сорта Кардинал.

Действие препаратов «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» выразилось в повышении степени вызревания прироста в вариантах опытов II на 16,5 % у сорта Мускат янтарный, и на 17,4 % у сорта Кардинал по сравнению с контролем (на третью декаду августа).

В вариантах I как в первом, так и во втором опытах, значения данных показателей у изучаемых сортов были близки к контролю (табл. 2).

Исследованиями установлено, что внекорневые подкормки препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» положительно повлияли на величину и качество урожая изучаемых сортов. Это выразилось в прибавке урожая и улучшении его качественных показателей.

У столового сорта Мускат янтарный при применении препарата «Гумэл Люкс» в варианте II разница в количестве урожая между опытным вариантом и контролем составила 1,4 кг с куста (32,6 %). Расчетная прибавка урожая составила 2,8 т/га. Увеличение урожая с куста связано с увеличением средней массы грозди в опытном варианте на

Таблица 2 – Динамика роста побегов, 2019 г.

Варианты опыта	Дата проведения замеров						
	июнь		Июль		Август		
	L, см	S, м <sup>2</sup>	L, см	S, м <sup>2</sup>	L, см	вызревшая часть, см	вызревание побегов, %
Сорт Мускат янтарный							
I	80,7	4,0	149,1	7,2	159,4	123,5	77,5
II	91,9	4,7	168,8	8,0	179,1	160,3	89,5
Контроль	80,4	3,9	147,5	7,1	156,6	120,3	76,8
<i>HCP<sub>05</sub></i>	9,14	0,38	10,29	0,16	8,53	7,77	-
Сорт Кардинал							
I	42,0	1,35	147,7	6,4	169,8	113,8	67,0
II	49,3	1,97	164,1	7,5	182,9	143,2	78,3
Контроль	41,8	1,34	146,6	6,3	157,5	105,0	66,7
<i>HCP<sub>05</sub></i>	7,24	0,23	6,92	0,31	5,78	9,14	-

Примечание: L – средняя длина побегов, см; S – площадь листовой поверхности, м<sup>2</sup>.

68,7 г, что составляет 38,7 %. Разница значений продуктивности побегов (ПП) между опытным вариантом и контролем в среднем составила 48,9 %.

Положительное влияние внекорневых подкормок на качественные показатели винограда сорта Мускат янтарный выразилось в увеличении массовой концентрации сахаров в соке ягод в варианте II на 4,3 %, при соответствующем снижении количества титруемых кислот.

По результатам исследований на сорте Мускат янтарный был рассчитан глюкоацидометрический показатель (ГАП) величина, позволяющая оценить соотношение сахаров и кислот в соке ягод винограда. Данное соотношение обуславливает гармоничность вкуса, что приоритетно для столового винограда. При применении внекорневых подкормок значения ГАП повысились в варианте II по сравнению с контролем на 20,0 %. В варианте I значения данных показателей у изучаемого сорта были на уровне контроля.

У сорта Кардинал при применении препарата «Гумэл Люкс Ф-4» разница в количестве урожая между вариантом II и контролем составила от 1,2 кг с куста (23,1 %). Расчетная прибавка урожая составила 2,4 т/га. Увеличение урожая с куста связано с увеличением средней массы грозди в опытном варианте на 155,1 г, что составляет 35,9 %. Разница значений ПП между опытным вариантом и контролем в среднем составила 18,6 %.

Положительное влияние внекорневых подкормок на качественные показатели сорта Кардинал выразилось в увеличении в варианте II массовой концентрации сахаров в соке ягод на 3,4 %, при соответствующем снижении количества титруемых кислот.

По результатам исследований на сорте Кардинал был рассчитан ГАП. При применении внекорневых подкормок в варианте II значения данного показателя повысились по сравнению с контролем на 26,7 %. В варианте I значения данных показателей у изучаемого сорта были на уровне контроля (табл. 3).

Механический анализ гроздей винограда исследуемых сортов показал положительное влияние внекорневых подкормок препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» на такие увологические показатели как масса ягод в грозди и масса 100 ягод. Основные увологические показатели грозди и ягод в вариантах опыта превосходили данные показатели в контрольных вариантах.

В опыте 1 у сорта Мускат янтарный при применении препарата «Гумэл Люкс» масса ягод в грозди в варианте II увеличилась по сравнению с контролем на 71,5 грамма (39,1 %), а масса 100 ягод – на 36,3 грамма (26,3 %). Показатели строения увеличились по сравнению с контролем на 5,0 %, а значения ягодного показателя снизились на 27,4 %.

Таблица 3 – Величина и качество урожая, 2019 г.

Варианты опыта	Урожайность		Средняя масса грозди, г	Продуктивность побега (ПП), г/побег	Массовая концентрация в соке ягод		Глюкоацидометрический показатель (ГАП)
	с куста, кг	т/га			сахаров, г/дм <sup>3</sup>	титр. к-т, г/дм <sup>3</sup>	
Сорт Мускат янтарный							
I	4,5	9,0	180,1	264,7	186,0	6,2	30,0
II	5,7	11,4	246,0	361,6	194,0	5,3	36,6
Контроль	4,3	8,6	177,3	242,9	186,0	6,1	30,5
<i>HCP<sub>05</sub></i>	1,44	-	19,67	11,56	12,89	0,16	-
Сорт Кардинал							
I	5,3	10,6	451,8	433,7	146,0	5,7	25,6
II	6,4	12,8	587,4	563,9	151,0	4,9	30,8
Контроль	5,2	10,4	432,3	475,5	146,0	6,0	24,3
<i>HCP<sub>05</sub></i>	1,65	-	13,67	11,45	0,12	-	-

Примечание: количество кустов при 10 % изреженности насаждений составляет 2000 шт/га.

Таблица 4 – Механический состав грозди, 2019 г.

Варианты опыта	Масса грозди, г	Масса ягод, г	Число ягод в грозди, шт	Масса гребня, г	Масса 100 ягод, г	% ягод по массе	% гребня по массе	Ягодный показатель	Показатель строения
Сорт Мускат янтарный									
I	194,4	190,2	144,0	4,2	132,1	97,8	2,2	74,1	45,3
II	259,7	254,4	151,3	5,3	168,1	98,0	2,0	58,3	48,0
Контроль	186,9	182,9	138,8	4,0	131,8	97,8	2,2	74,3	45,7
<i>HCP<sub>05</sub></i>	12,63	10,74	1,82	0,10	2,70	-	-	-	-
Сорт Кардинал									
I	471,2	461,2	69,3	10,0	665,5	97,9	2,1	14,7	46,1
II	594,0	582,2	75,4	11,8	772,1	98,0	2,0	12,7	49,3
Контроль	442,9	433,6	66,0	9,3	657,0	97,9	2,1	14,9	46,6
<i>HCP<sub>05</sub></i>	10,71	9,58	2,44	0,58	4,66	-	-	-	-

В опыте 2 у сорта Кардинал при применении препарата «Гумэл Люкс Ф-4» масса ягод в грозди в варианте II увеличилась по сравнению с контролем на 148,6 граммов (34,3 %), а масса 100 ягод – на 115,1 грамма (17,5 %). Показатели строения увеличились по вариантам опыта на 5,8 %, а значения ягодного показателя снизились на 17,3 % по сравнению с контролем. В общей массе урожая грозди более выполненные и отличались меньшим горошением ягод, характерным данному сорту винограда. В варианте I значения данных показателей у изучаемых сортов были на уровне контроля (табл. 4).

Существенность разницы между значениями показателей роста, развития и продуктивности и качества винограда у изучаемых сортов в вариантах опыта подтверждается дисперсионным анализом данных.

### **Заключение**

В результате проведенных исследований изучена агробиология, продуктивность и качество столовых сортов винограда при системном применении гуминовых препаратов «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» в условиях Восточной зоны Южного берега Крыма.

Установлено положительное влияние внекорневых подкормок препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» на основные количественные и качественные показатели урожая изучаемых сортов, которое выразилось в следующем:

1. Внекорневые подкормки нормой расхода препаратов 150 г/1000 л воды, согласно разработанной схемы, способствуют увеличению урожая винограда сорта Мускат янтарный на 32,6 %, а сорта Кардинал на 23,1 %, при этом расчетная прибавка урожая, соответственно, составляет 2,8 и 2,4 т/га.

2. Подтверждено положительное влияние внекорневых подкормок препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» на показатели качества винограда сортов Мускат янтарный и Кардинал, которое выразилось в увеличении средней массы грозди у изучаемых сортов на 38,7 % и 35,9 %, увеличении массовой концентрации сахаров в соке ягод на 4,3 и 3,4 %, а также повышении значений глюкоацидометрического показателя на 23,6 и 26,7 %, соответственно.

3. Установлено положительное влияние внекорневых подкормок на увологические показатели грозди и ягод изучаемых сортов винограда. Масса 100 ягод у изучаемых сортов увеличилась на 17,5-26,3 %, при этом показатели строения увеличились по сравнению с контролем до 5,8 %, а значения ягодного показателя снизились на 17,3-27,4 %, что обеспечило лучшие товарные качества винограда. Оптимальные значения увологических показателей изучаемых сортов обеспечили внекорневые подкормки нормой расхода препаратов 150 г/1000 л H<sub>2</sub>O.

4. Внекорневые подкормки препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» активизируют ростовые процессы. Средняя длина побегов у изучаемых сортов увеличилась на 14,4-16,1 %, при этом площадь листовой поверхности кустов, соответственно, увеличилась на 12,7-19,0 % по сравнению с контролем. Вызревание прироста улучшилось на 16,5-17,4 %.

Таким образом, для повышения продуктивности и улучшения качества столовых сортов винограда Мускат янтарный и Кардинал рекомендуется применять 4-х–5-ти кратные внекорневые подкормки препаратами «Гумэл Люкс» и «Гумэл Люкс Ф-4» нормой расхода препаратов 150 г/1000 л Н<sub>2</sub>О, согласно разработанной схемы; рекомендуется совмещать внекорневые подкормки с мероприятиями по защите растений от вредителей и болезней для повышения производительности техники и сокращения производственных затрат.

### Литература

1. Бейбулатов М.Р. Почвоомолифицирующие органоминеральные удобрения на виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Р.А. Буйвал, С.В. Михайлов // *Субтропическое и декоративное садоводство: Научные труды ГНУ ВНИИЦиСК РАСХН*. – Сочи, 2013. – Т. 49. – С. 306-313.

2. Моисеева Т.В. Биологические препараты и регуляторы роста растений в сельском хозяйстве // Сборник шестой международной научно-практической конференции Rados-tim, Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». – 2010. – С. 3.

3. Борисенко М.Н., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. и др. Методические рекомендации «Усовершенствование методов диагностики и разработка системы оптимизации питания растений и управления уровнями урожаев и качества продукции применительно к винограду». – Ялта. НИВиВ «Магарач». – 2014. – 24 с.

4. Бейбулатов М.Р. Удобрения для внекорневой подкормки на виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, Р.А. Буйвал, Т.В. Фирсова // *Виноградарство и виноделие*. – 2006. – Т. 36. – С. 49-54.

5. Бейбулатов М.Р. Применение удобрений нового поколения на виноградниках как способ интенсификации отрасли / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Р.А. Буйвал, Н.А. Тихомирова // в сборнике: *Новации и эффективность производственных процессов в виноградарстве и виноделии*. – 2005. – С. 238-242.

6. Виноград, все о винограде. Сорта. Столовые сорта. [Электронные ресурсы] – Режим доступа: <http://vinograd.info/sorta/stolovye/pg-12.html>.

7. Докучаева Е.Н., Комарова Е.С., Пилипенко Н.Н. и др. Сорта Винограда. – К.: Урожай. – 1986. – 272 с.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат. – 1985.– 351 с.

9. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач». – 2004.–264 с.

10. Половицкий И.Я., Гусев П.Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия. Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

11. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования / Н.Н. Простосердов. – М.: Пищепромиздат. – 1963. – 79 с.

12. Рябов В.А., Опанасенко Н.Е., Антюфеев В.В. Агроклиматологическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму. – Ялта.– 2002. – 28 с.



**Е.Ф. Гунда,**

к.с.-х.н., доцент

**Н.Н. Трескина,**

к.с.-х.н., доцент

**И.Г. Колосов,**

магистрант

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА СФЕРА И ЗОЛОТОЙ ДОН

*Установлено влияние внекорневой подкормки лигногуматом, Микро АС универсальным, бор-активом и препаратом Чистый лист на урожайность сортов винограда столового направления Сфера и Золотой Дон. Увеличение урожайности отмечено во всех вариантах некорневой подкормки. Наибольшая прибавка урожая получена при внекорневой подкормке растений сорта Сфера препаратом Чистый лист в концентрации 0,7 г/л, сорта Золотой Дон – Микро АС универсальным в концентрации 100 мл/л. Внекорневая подкормка не оказала существенного влияния на сахаристость сока ягод изучаемых сортов винограда.*

**Ключевые слова:** виноград, сорт, микроудобрения, урожайность, сахаристость.

Обеспечение виноградного растения элементами питания, такими как фосфор, калий, магний, бор, молибден, цинк и марганец является одним из основных условий получения качественного столового винограда [1-3]. Исследованиями установлено, что некорневые подкормки микроудобрениями способствуют более интенсивному накоплению сахаров в соке ягод и ускорению созревания урожая [4, 5]. В опытах Кулько с сотрудниками применение препарата Вымпел, совместно с внекорневой подкормкой Нутривантом плюс, в два года из трех способствовало увеличению урожайности сорта Саперави на 23,4 и 18,4% при некотором снижении сахаристости, а в один год – увеличению урожая на 10,4 % при существенном повышении массовой концентрации сахаров [6]. Трехкратная внекорневая подкормка Нутривантом плюс растений винограда сорта Рислинг способствовала увеличению массы грозди и массовой концентрации сахаров в соке ягод [7]. Применение комплексного удобрения Цеовит оказало положительное влияние на величину и качество урожая винограда сортов Шардоне и Мерло [8]. Эффективным было применение удобрений Цитовит, Силлиплант, Экофус и Нагро на сортах Ранний Магарача и Карабурну [9].

Целью наших исследований явилось изучение влияния внекорневой подкормки микроудобрениями на урожайность столовых сортов винограда и его качество.

### Методика исследований

Исследования проводили в 2019 году в ООО «Градина» Слободзейского района. Объектом исследований являются сорта винограда столового использования Сфера и Золотой Дон. Культура винограда – привитая, орошаемая, неукрывная. Форма кустов – высокоштабная, двуплечий кордон. Схема посадки 3,0 × 1,5 м.

Для обработки растений винограда использовали следующие микроудобрения: лигногумат в концентрациях 0,35 и 0,5 г/л; Чистый лист в концентрациях 0,7 и 1,0 г/л; Микро АС **универсальный** в концентрациях 10 и 100 мл/л, бор-актив в концентрации 2,5 мл/л. Контроль – кусты без обработки. Кусты обрабатывали дважды: перед цветением и на этапе постоплодотворения, расход рабочей жидкости 0,4 л/ куст.

Урожайность с гектара рассчитывали умножением числа гроздей на кусте на их среднюю массу [10]. Массовую концентрацию **сахаров** в соке ягод определяли по ГОСТ 27198-87 [11] и с помощью лабораторного рефрактометра. Дисперсионный анализ экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики в программе Microsoft Office Excel.

### Результаты исследований

Внекорневая подкормка изучаемыми микроудобрениями оказала положительное влияние на растения винограда сортов Сфера: урожайность во всех опытных вариантах была существенно выше в сравнении с контролем. Прибавка урожая варьировалась от 5,0 т/га в варианте обработки бор-активом до 9,7 т/га препаратом Чистый лист в концентрации 0,7 г/л (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние внекорневой подкормки на урожайность винограда сортов столового направления

Микроудобрение, концентрация	Сорт			
	Сфера		Золотой Дон	
	т/га	% к контролю	т/га	% к контролю
Контроль	12,4	-	22,7	-
Лигногумат, 0,35 г/л	18,4	148,4	26,8	118,1
Лигногумат, 0,5 г/л	20,7	166,9	30,2	133,0
Чистый лист, 0,7 г/л	22,1	178,2	26,0	114,5
Чистый лист, 1,0 г/л	19,9	160,5	29,0	127,8
Микро АС У, 10 мл/л	21,7	175,0	25,8	113,7
Микро АС У, 100 мл/л	20,1	162,1	36,1	159,0
Бор-актив, 2,5 мл/л	17,4	140,3	34,4	151,5
НСР <sub>05</sub>	2,9	-	4,3	-

Растения винограда сорта Золотой Дон оказались менее чувствительными к действию микроудобрений: урожайность в вариантах применения лигногумата в концентрации 0,35 г/л, препарата Чистый лист –1,0 г/л и Микро АС У –10 мл/л была на уровне контроля и составляла 26,0-26,8 т/га против 22,7 в контроле. Если внекорневая подкормка увеличила урожайность сорта Сфера на 40,3-78,2 %, то сорта Золотой Дон – на 27,8-59,0 %. Наибольшая урожайность была получена в варианте применения Микро АС У в концентрации 100 мл/л.

В нашем регионе достаточно часто во время цветения винограда выпадают осадки, которые оказывают отрицательное влияние на прохождение фазы цветения. В результате чего цветки плохо оплодотворяются, происходит сильное опадение завязей, снижается степень завязываемости ягод в грозди или формируются ягоды в грозди разного размера. В ягодах разного размера накопление сахаров происходит по-разному. Известно, что в крупных ягодах содержание сахара, как правило, ниже, чем в горошащихся. Это обусловлено тем, что в крупных ягодах формируется и развивается большее количество семян, чем в горошащихся. В наших опытах, также содержание сахаров в горошащихся ягодах выше в сравнении с крупными.

В ягодах сорта Сфера лишь в вариантах обработки Микро АС универсальный (10 мл/л) и Чистый лист (1,0 г/л) содержание сахаров в соке крупных ягод снизилось до 14,0-14,6 % против 16,5 в контроле (табл. 2). В остальных вариантах увеличение урожайности сопровождалось незначительным снижением сахаристости сока ягод.

На сорте Золотой Дон самая низкая сахаристость ягод – 12,4 % – была отмечена при использовании препарата Чистый лист в концентрации 0,7 г/л. А в вариантах обработки подкормки лигногуматом (0,35 г/л) и Микро АС (10 мл/л) она была несколько выше, чем в контроле.

Таблица 2 – Сахаристость сока ягод винограда, %

Микроудобрение, концентрация	Сорта					
	Сфера			Золотой Дон		
	круп- ные	гороша- щиеся	сред- няя	круп- ные	гороша- щиеся	сред- няя
Контроль	16,5	18,7	17,6	14,6	16,6	15,6
Лигногумат, 0,35 г/л	14,8	16,9	15,9	15,3	16,5	15,9
Лигногумат, 0,5 г/л	15,3	17,2	16,3	14,4	15,4	14,9
Чистый лист, 0,7 г/л	16,4	17,7	17,1	12,4	14,9	13,7
Чистый лист, 1,0 г/л	14,0	13,8	13,9	13,5	15,2	14,4
Микро АС, 10 мл/л	14,6	15,7	15,2	15,5	16,7	16,1
Микро АС, 100 мл/л	15,7	16,3	16,0	13,8	16,0	14,9
Бор-актив, 2,5 мл/л	16,6	17,1	16,9	13,7	15,0	14,4

## Выводы

1. Сорт столового винограда Сфера более отзывчив к действию микроудобрений в сравнении с сортом Золотой Дон.
2. На сорте Сфера двукратная внекорневая подкормка микроудобрением Чистый лист в концентрации 0,7 г/л обеспечила наибольшую прибавку урожая.
3. На сорте Золотой Дон наиболее эффективной была подкормка микроудобрением Микро АС универсальный в концентрации 100 мл/л.
4. Внекорневые подкормки изучаемыми микроудобрениями не оказали отрицательного влияния на сахаронакопление в соке ягод винограда.

## Литература

1. Арутюнян, А.С. Удобрение виноградников / А.С. Арутюнян // М. - 1983. - С. 35-49.
2. Багдасаршвили, З.Г. Применение микроэлементов в виноградарстве. М.: Колос. 1966. - 96 с.
3. Лагутинская, Н.А. Влияние марганца, цинка и бора на урожай и качество винограда // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1962. - № 2. - С. 22-23.
4. Радчевский, П. П., Матузок, Н. В., Базоян, С. С. Влияние некорневой подкормки минеральными удобрениями нового поколения на агробиологические и технологические показатели винограда сорта Шардоне // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekornevoy-podkormki-mineralny-mi-udobreniyami-novogo-pokoleniya-na-agrobiologicheskie-i-tehnologicheskie-pokazateli> (дата обращения 27.10.2019 г.).
5. Радчевский, П. П., Артамонов, А. Н., Чурсин, И. А., Прах, А. В., Заманиди, П. К. Влияние обработки виноградных кустов сорта Шардоне Нутривантом плюс на его агробиологические и технологические показатели // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-obrabotki-vinogradnyh-kustov-sorta-shardone-nutrivantom-plyus-na-ego-agrobiologicheskie-i-tehnologicheskie-pokazateli> (дата обращения 27.10.2019 г.).
6. Кулько, И. А., Радчевский, П. П., Матузок, Н. В. Влияние препарата «Вымпел» и минеральных удобрений нового поколения на урожай и качество винограда сорта «Саперави» // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-vympel-i-mineralnyh-udobreniy-novogo-pokoleniya-na-urozhay-i-kachestvo-vinograda-sorta-saperavi> (дата обращения 27.10.2019 г.).
7. Радчевский, П. П., Базоян, С. С., Орлов, Р. А., Чич, А. А., Прах, А. В. Регулирование урожая и качества винограда сорта Рислинг путем использования различных технологических схем некорневой подкормки Нутривантом плюс Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/regulirovanie-urozhaya-i-kachestva-vinograda-sorta-risling-putem-ispolzovaniya-razlichnyh-tehnologicheskikh-shem-nekornevoy-podkormki> (дата обращения 27.10.2019 г.).
8. Бейбулатов, М.Р., Буйвал, Р.А., Михайлов, С.В. «Цеовит» – удобрение нового поколения на виноградниках юга Украины и Крыма <http://plodorodie.com/usefullarticles/rasteniievodstvo/ceovitforvinogradnikov.html> (дата обращения 27.10.2019 г.).
9. Байрамбеков, Ш. Б., Кумашева, Б. Н. Влияние внекорневых подкормок жидкими микроудобрениями на продуктивность и качество винограда / Садоводство и виноградарство 2016.(6): С. 52-56. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://doi.org/10.18454/VSTISP.2016.6.3918> (дата обращения 27.10.2019 г.).

10. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе / [Е.И. Захарова, [и др.]: под. ред. Б.А. Музыченко. – Новочеркасск, 1978. – 177 с.

11. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров: – [Дата введения 01.07.87]. – М.: Госагропром СССР, 1987. – 8 с.

УДК 634.81.095.337:634.8.076

**Н.Н. Трескина,**

к.с.-х.н., доцент

**Е.Ф. Гинда,**

к.с.-х.н., доцент

**А.И. Мостовая,**

магистрант

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРОЗДИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА РОШФОР И ЦИТРИН

*Установлено изменение структуры грозди винограда сортов Рошфор и Цитрин при внекорневой обработке кустов микроудобрениями. Существенное увеличение массы грозди сорта Рошфор отмечено в вариантах применения препарата Чистый лист и Микро АС универсальный в более высокой концентрации. Изучаемые микроудобрения способствовали достоверному увеличению массы и количества ягод в грозди сорта Цитрин.*

**Ключевые слова:** виноград, сорт, микроудобрения, масса грозди, ягод и гребня, количество ягод.

Исследованиями установлено, что внекорневые подкормки микроудобрениями в критические фазы развития растений на особо важных этапах формирования урожая способствуют увеличению урожайности винограда с одновременным улучшением качественных показателей, особенно сахаристости сока ягод. Так, в опытах *Байрамбекова* и *Кумашева* масса грозди сортов Ранний Магарача и Карабурну при применении комплексных микроудобрений увеличилась на 6,8-21,2 %, на 10,4-24,5 %, соответственно [1]. Применение Цевовита увеличило среднюю массу грозди в сравнении с контролем у сорта Шардоне на 13 %, у сорта Мерло – на 7,3 % [2]. В Приднестровье подобные исследования на столовых сортах винограда были начаты в 2017 году. Установлено положительное влияние ряда микроудобрений на структурные показатели грозди винограда [3].

Цель исследований – изучить влияние микроудобрений на механический состав грозди столовых сортов винограда Рошфор и Цитрин.

### Методика исследований

Исследования проводили в 2019 году в ООО «Градина» Слободзейского района. Объектом исследований служили сорта винограда столового использования Рошфор и Цитрин. Культура винограда – привитая, орошаемая, неукрывная. Форма кустов – высокоштамбовая, двуплечий кордон. Схема посадки 3,0 × 1,5 м.

В схему опыта были включены следующие микроудобрения в концентрациях: лигногумат – 0,35 и 0,5 г/л; Чистый лист – 0,7 и 1,0 г/л; Микро АС **универсальный** – 10 и 100 мл/л и бор-актив в концентрации 2,5 мл/л. Контролем служили кусты без обработки. Кусты винограда обрабатывали дважды: перед цветением и на этапе постоплодотворения, расход рабочей жидкости – 0,4 л/ куст.

Анализ структурного состава грозди винограда проводили по методике Н.Н. Простосердова [4]. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием ПЭВМ и компьютерных программ дисперсионного анализа с помощью программы в табличном редакторе MS-Excel 2007 Excel пакета Office корпорации Microsoft по Б.А. Доспехову [5].

### Результаты исследований

Структура грозди является одним из важнейших показателей товарности винограда столовых сортов. Внекорневая подкормка всеми изучаемыми микроудобрениями способствовала существенному увеличению массы грозди и ягод в грозди сорта Цитрин, который оказался более отзывчивым на внекорневую обработку микроудобрениями в сравнении с сортом Рошфор. Увеличение массы грозди сорта Цитрин в сравнении с контролем в вариантах внекорневой подкормки варьируется от 80,9 г или 26 % при обработке препаратом Чистый лист в концентрации 0,7 г/л до 310,4 г или 102 % применения лигногумата - 0,35 г/л (табл. 1).

Следует отметить, что, несмотря на существенное увеличение массы гребня и массы ягод под действием лигногумата в изучаемых концентрациях и препарата Чистый лист – 0,7 г/л, соотношение массы гребня и массы ягод к общей массе грозди практически не изменилось и составило 4,2-4,8 и 95,2-95,8 % соответственно. Следовательно, увеличение массы структурных элементов грозди произошло равномерно. Микро АС универсальный не оказал существенного влияния на массу гребня в грозди, в то время как масса ягод существенно увеличилась, что привело значительному снижению – до 2,7 – процента массы гребня в общей массе грозди и, соответственно, увеличению процента массы ягод в грозди до 97,3 %. Вероятно, Микро АС универсальный большее влияние оказывает на развитие околоплодника. Об этом свидетельствует самое высокое значение массы 100 ягод – 659,9 г против 510,4 г в контроле – в то время как коли-

Таблица 1 – Влияние внекорневой обработки микроудобрениями на строение грозди винограда, сорт Цитрин

Микроудобрение, концентрация	Масса грозди, г	Масса гребня		Масса ягод в грозди		Число ягод в грозди, шт.	Масса 100 ягод, г
		г	% к массе грозди	г	% к массе грозди		
Контроль – без обработки	303,6	14,7	4,8	288,9	95,2	56,6	510,4
Лигногумат, 0,35 г/л	614,0	28,7	4,7	585,3	95,3	96,3	607,8
Лигногумат, 0,5 г/л	589,0	24,7	4,2	564,3	95,8	91,0	620,1
Чистый лист, 0,7 г/л	384,3	18,6	4,8	365,7	95,2	78,7	464,7
Чистый лист, 1,0 г/л	471,0	18,0	3,8	453,0	96,2	73,0	620,5
Микро АС универсальный, 10 мл/л	446,3	15,3	3,4	430,9	96,6	65,3	659,9
Микро АС универсальный, 100 мл/л	541,0	14,7	2,7	526,3	97,3	83,7	628,8
Бор-актив, 2,5 мл/л	604,3	18,0	3,0	586,3	97,0	100,0	586,3
НСР <sub>05</sub>	65,2	2,6	-	62,2	-	10,8	79,3

чество ягод в грозди лишь незначительно возросло. Все изучаемые микроудобрения, за исключением Микро АС универсальный в концентрации 10 мл/л, способствовали лучшей завязываемости ягод, в результате чего количество ягод в гроздях увеличилось в 1,3-1,8 раз.

На сорте Рошфор эффект от внекорневой подкормки был отмечен лишь при применении препарата Чистый лист и Микро АС универсальный в более высоких концентрациях: масса гроздей достоверно превышала контроль на 28,9 и 47,7 % соответственно (табл. 2).

Интересно отметить, что если лигногумат в концентрации 0,5 г/л стимулировал завязывание и развитие ягод в грозди сорта Цитрин, то в грозди сорта Рошфор ингибировал, вследствие чего количество ягод в опытных гроздях было на 28 % ниже, чем в контроле. Однако благодаря существенному увеличению средней массы одной ягоды масса грозди была на уровне контроля. На сорте Рошфор значительное увеличение количества ягод в грозди – до 68,3 шт. – было отмечено лишь в варианте подкормки Микро АС универсальный (100 мл/л). Увеличение количества ягоды грозди не привело, как это часто отмечается, к снижению средней массы одной ягоды.

Использование лигногумата (0,35 г/л), препарата Чистый лист (1,0 г/л) и бор-актива способствовало существенному увеличению массы гребня грозди, что в итоге привело к снижению процента массы ягод в грозди в общей массе грозди до 95,6-96,4% против 97,1 в контроле.

Таблица 2 – Влияние внекорневой обработки микроудобрениями на строение грозди винограда, сорт Рошфор

Микроудобрение, концентрация	Масса грозди, г	Масса гребня		Масса ягод в грозди		Число ягод в грозди, шт.	Масса 100 ягод, г
		г	% к массе грозди	г	% к массе грозди		
Контроль	338,6	9,7	2,9	328,9	97,1	52,3	628,9
Лигногумат, 0,35 г/л	335,7	14,7	4,4	321,0	95,6	47,7	673,0
Лигногумат, 0,5 г/л	315,3	9,0	2,9	306,3	97,1	40,7	752,6
Чистый лист, 0,7 г/л	361,6	11,3	3,1	350,3	96,9	49,3	710,6
Чистый лист, 1,0 г/л	436,6	17,0	3,9	419,6	96,1	52,7	796,2
Микро АС универсальный, 10 мл/л	367,6	10,3	2,8	357,3	97,2	46,0	776,7
Микро АС универсальный, 100 мл/л	500,0	14,4	2,9	485,6	97,1	68,3	711,0
Бор-актив, 2,5 мл/л	337,0	12,0	3,6	325,0	96,4	46,7	695,9
НСР <sub>05</sub>	50,8	1,7	-	48,5	-	6,7	96,9

### Выводы

1. Отмечена сортовая чувствительность винограда к внекорневым подкормкам микроудобрениями. Более чувствителен к внекорневым подкормкам сорт Цитрин.

2. На сорте Цитрин наиболее эффективной была подкормка Микро АС универсальный в концентрации 100 мл/л: достоверно увеличилась масса грозди на 78%, масса 100 ягод на 23 %, количество ягод на 48 %.

3. На сорте Рошфор эффект от внекорневой подкормки был отмечен лишь при применении препарата Чистый лист (1,0 г/л) и Микро АС универсальный (100 мл/л).

### Литература

1. Байрамбеков Ш. Б., Кумашева Б. Н. Влияние внекорневых подкормок жидкими микроудобрениями на продуктивность и качество винограда / Садоводство и виноградарство 2016;(6):52-56. <https://doi.org/10.18454/VSTISP.2016.6.3918> (дата обращения 27.10.2019 г.).

2. Бейбулатов М.Р., Буйвал Р.А., Михайлов С.В. «Цеовит» – удобрение нового поколения на виноградниках юга Украины и Крыма <http://plodorodie.com/usefullarticles/rastenievodstvo/ceovitforvinogradnikov.html> (дата обращения 27.10.2019 г.).

3. Гинда Е.Ф., Трескина Н.Н., Завыйборода А.В. Влияние некорневой подкормки на структуру грозди сортов винограда столового направления // «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA» атты VIХалықар. ғыл.-тәж. конф. материалдары (II ТОМ)/ Құраст.: Е. Ешим, Е. Абиевт.б.– Нур-Султан, 2019 – С. 68-71.

4. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования (увология) / Н.Н. Простосердов – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. – 351 с.



**Е.Ф. Гинда,**

к.с.-х.н., доцент

**Н.Н. Трескина,**

к.с.-х.н., доцент

**Д.А. Андреев,**

магистрант

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко»

## СТРУКТУРА ГРОЗДИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА СФЕРА И ЗОЛОТОЙ ДОН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Регуляторы роста гиббереллин, циркон, эпин-экстра, НВ-101 и мицефит оказывают существенное влияние на основные параметры механического состава грозди столовых сортов винограда Сфера и Золотой Дон. Действие регуляторов роста на количество ягод, массу ягод и гребня, массу 100 ягод зависят от препарата и сорта.*

**Ключевые слова:** виноград, сорт, регуляторы роста, масса грозди, число ягод.

### Введение

Использование регуляторов позволяет управлять жизнедеятельностью растений, качественно изменяя их хозяйственно-полезные признаки [1]. В производстве винограда столового направления немаловажное значение имеет внешний вид гроздей. Известно, что на семенных сортах винограда использование регуляторов роста может, как увеличить, так и снизить размеры и массу ягод в зависимости от химического состава препарата и биологических особенностей сорта [2, 4]. Так, обработка растений винограда цирконом, лариксином, эпин-экстра позволяет увеличить размеры и массу ягод, снизить осыпаемость завязей, что приводит к повышению массы грозди [3, 5]. Сегодня в растениеводстве, в том числе и виноградарстве, используется около 50 регуляторов роста различного химического состава [6]. Ранее проводимыми в Приднестровье исследованиями была установлена сортовая чувствительность растений винограда технического и столового направления к некоторым регуляторам роста [7, 8]. В связи с этим актуальной является проблема подбора для каждого сорта наиболее эффективного препарата, определение его оптимальной концентрации.

Целью наших исследований являлось изучение влияния регуляторов роста растений на показатели механического состава грозди столовых сортах винограда.

В задачи исследований входило определение влияния регуляторов роста на число и массу ягод в грозди, массу гребня, среднюю массу одной ягоды сортов винограда столового направления Сфера и Золотой Дон.

### Методика исследований

Исследования проводились в ООО «Градина» Слободзейского района в 2019 году. Объектом исследований являлись сорта винограда столового использования Сфера и Золотой Дон. Культура винограда – привитая, орошаемая, неукрывная. Форма кустов – высокоштабная, двуплечий кордон. Схема посадки 3,0 × 1,5 м.

В схему опыта были включены следующие препараты: гиббереллин в концентрации 100 мг/л, циркон – 0,4 и 0,6 мл/л, эпин-экстра – 3,2 мл/л, НВ-101 л 0,05 мл/л, мицефит – 10 и 100 мг/л. В качестве контроля были необработанные кусты. Кусты винограда обрабатывали дважды: перед цветением и на этапе постоплодотворения, расход рабочей жидкости 0,4 л/куст.

Анализ структурного состава грозди винограда проводили по методике Н.Н. Простосердова [9], Статистический анализ экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [10].

### Результаты исследований

Применение регуляторов роста оказало влияние на массу грозди, ягод и гребня, количество ягод в грозди изучаемых сортов.

Масса грозди сорта Сфера при обработке всеми испытываемыми препаратами достоверно увеличилась на 19,7-87,9 % в сравнении с контролем (табл. 1). Наибольшая масса грозди – 624,0 г – была отмечена в варианте применения эпин-экстра.

Следует отметить, что при обработке растений винограда гиббереллином и цирконом количество ягод в грозди лишь незначительно превы-

Таблица 1 – Изменение механического состава грозди винограда при обработке растений регуляторами роста растений, сорт Сфера

Регулятор роста, концентрация	Масса грозди, г	Масса гребня		Масса ягод в грозди		Число ягод в грозди, шт.	Масса 100 ягод, г
		г	% к массе грозди	г	% к массе грозди		
Контроль	332,0	18,3	5,5	313,7	94,5	49,0	640,2
Гиббереллин - 100 мг/л	404,0	15,7	3,9	388,3	96,1	50,6	767,4
Циркон - 0,4 мл/л	445,6	18,3	4,1	427,3	95,9	56,6	754,9
Циркон - 0,6 мл/л	397,3	12,6	3,2	384,7	96,8	52,3	735,6
Эпин-экстра - 3,2 мл/л	624,0	23,0	3,7	601,0	96,3	83,3	721,5
НВ-101 - 0,05 мл/л	486,3	23,0	4,7	463,3	95,3	73,3	632,0
Мицефит - 10 мл/л	571,0	23,3	4,1	547,7	95,9	68,3	801,9
Мицефит - 100 мл/л	525,6	24,3	4,6	501,3	95,4	59,6	841,1
НСР <sub>05</sub>	63,9	2,6	-	60,8	-	8,3	97,3

шало контроль, увеличение средней массы грозди произошло за счет увеличения средней массы 1 ягоды, а в варианте применения гиббереллина и за счет существенного снижения массы гребня. То есть, эти препараты не повлияли на завязываемость ягод, а стимулировали развитие околоплодника. При обработке НВ-101 увеличение средней массы грозди было связано с увеличением массы гребня и количества ягод в грозди, средняя масса 100 ягод была на уровне контроля, т.е. в большей степени НВ-101 оказал влияние на завязываемость ягод. Лишь в варианте применения мицефита отмечено существенное увеличение всех показателей механического состава грозди. Хотя масса грозди при применении мицефита в изучаемых концентрациях была на 53,0-98,4 г меньше в сравнении с применением эпин-экстра, где была отмечена самая тяжелая гроздь, средняя масса 100 ягод была выше на 80,4-119,6 г.

Обработка регуляторами роста способствовала некоторому увеличению процентного соотношения массы ягод и, соответственно, снижению процентного соотношения массы гребня к общей массе ягод. Самое высокое процентное отношение массы ягод в массе грозди – 96,8 против 94,5 в контроле – отмечено в варианте применения циркона в концентрации 0,6 мл/л. Однако в этом варианте прибавка урожая в сравнении с другими опытными вариантами была самой маленькой и составила – 65,3 г или 19,7 % к контролю.

Таким образом, наиболее гармоничное положительное влияние на механический состав и внешний вид грозди винограда сорта Сфера оказал мицефит.

На сорте Золотой Дон только в варианте обработки мицефитом в концентрации 10 мл/л масса грозди и ягод была уровне контроля, в остальных опытных вариантах – существенно превышала (табл. 2). Наибольшее увеличение массы грозди – на 353,6 г или на 67 % – отмечено в варианте обработки препаратом НВ-101.

Как и на сорте Сфера, изучаемые регуляторы роста по-разному влияли на показатели механического состава грозди. Циркон, эпин-экстра и НВ-101 способствовали увеличению массы гребня от 1,3 (эпин-экстра) до 3,3 раз (НВ-101). Значительное увеличение массы гребня при обработке НВ-101 отрицательно сказалось на механическом составе грозди: процентное соотношение массы ягод к массе грозди снизилось до 95,6 %, в то время как в контроле оно составляло 97,8 %. Незначительное увеличение процентного соотношения массы ягод до 98,2-98,3 % наблюдалось при применении мицефита (100 мл/л) и гиббереллина.

Все регуляторы роста, кроме гиббереллина, способствовали увеличению завязываемости плодов. Наибольшее количество ягод было в гроздях, собранных с растений, обработанных НВ-101 – 130,6 против 83,0

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста растений на механический состав грозди винограда, сорт Золотой Дон

Регулятор роста, концентрация	Масса грозди, г	Масса гребня		Масса ягод в грозди		Число ягод в грозди, шт.	Масса 100 ягод, г
		г	% к массе грозди	г	% к массе грозди		
Контроль	526,0	11,7	2,2	514,3	97,8	83,0	619,6
Гиббереллин - 100 мг/л	655,0	11,3	1,7	653,7	98,3	90,6	721,5
Циркон - 0,4 мл/л	734,0	16,3	2,2	717,7	97,8	108,3	662,7
Циркон - 0,6 мл/л	755,6	19,0	2,5	736,6	97,5	106,0	694,9
Эпин-экстра - 3,2 мл/л	736,0	16,0	2,2	720,0	97,8	112,3	641,1
НВ-101 - 0,05 мл/л	879,6	38,6	4,4	841,0	95,6	130,6	643,9
Мицефит - 10 мл/л	552,7	13,7	2,5	539,0	97,5	102,0	528,4
Мицефит - 100 мл/л	766,6	14,0	1,8	752,6	98,2	99,3	757,9
НСР <sub>05</sub>	94,6	2,4	-	91,0	-	14,1	86,3

в контроле. Лишь в варианте применения мицефита в концентрации 10 мл/л увеличение количества ягод привело к существенному снижению средней массы ягоды, а в итоге и средней массы грозди. Существенное увеличение массы 100 ягод отмечено только в двух вариантах обработки регуляторами роста: гиббереллином (100 мг/л) и мицефитом (100 мг/л) на 16,5 и 22,3 % в сравнении с контролем, соответственно.

### Выводы

1. Регуляторы роста гиббереллин, циркон, эпин-экстра, НВ-101 и мицефит оказывают существенное влияние на механический состав грозди столовых сортов винограда Сфера и Золотой Дон.

2. На сорте Сфера средняя масса грозди при обработке цирконом, и гиббереллином повышается за счет увеличения средней массы ягоды, НВ-101 – среднего количества ягод, эпин-экстра и мицефитом – количества ягод и средней массы ягоды.

3. На сорте Золотой Дон циркон, эпин-экстра и НВ-101 существенно увеличивали массу гребня. Все регуляторы роста, кроме гиббереллина, увеличивали количество ягод, но лишь при применении мицефита в концентрации 100 мл/л средняя масса 100 ягод была существенно выше, чем в контроле.

### Литература

1. Козьмина Л.М. Регуляторы роста растений / Л.М. Козьмина. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 192 с.

2. Казиев М.-Р. А., Фейзуллаев Б. А., Агаханов А. Х. Использование регуляторов роста на семенных сортах винограда селекции ДСОСВИО с целью получения бессемянных ягод

3. М.Б. Панова, А.К. Раджабов Влияние регуляторов роста на продуктивность и качество межвидового винограда в условиях Задонской зоны // Материалы Международной научно-практической конференции «Научно-прикладные аспекты развития виноградарства и виноделия на современном этапе» - Новочеркасск, ВНИИВиВ им. Я.И. Потопенко, 2009 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://vinograd.info/stati/stati/vliyanie-regulyatorov-rosta-na-produktivnost-i-kachestvo-mezhvidovogo-vinograda-v-usloviyah-zadonskoj-zony.html> (дата обращения 27.10.2019 г.).

4. Казахмедов Р.Э. Получение бессемянных ягод у семенных сортов винограда Vitis vinifera L. путем применения регуляторов роста: автореф. дис.... канд. с.-х. наук / Р.Э.Казахмедов - Ялта, 1992. – 26 с.

5. Казахмедов Р.Э. Биологические основы формирования бессемянных ягод у семенных сортов винограда и способы их получения с использованием регуляторов роста: монография / Р.Э.Казахмедов, - М.: Изд-во МСХА, 1996 – 149 с.

6. Полевой В.В. Фитогормоны - Изд. Ленинградского университета, 1982. – 248 с.

7. Гинда Е.Ф., Хлебников В.Ф., Платонова С.А. Влияние регуляторов роста на механический состав грозди винограда интродуцированного сорта Солярис // Вестник Приднестровского университета: медико-биологические и химические науки, № 2 (53). Тирасполь: Издательство Приднестровского университета, 2016.– с.95-100.

8. Гинда Е.Ф., Трескина Н.Н., Ралец Н.А. Влияние физиологически активных веществ на продуктивность винограда сорта Кеша // Материалы республиканской научно-практической конференции 30 ноября 2017 года «Продовольственная и пищевая безопасность Приднестровья», Тирасполь: Издательство Приднестровского университета, 2018 г. - С. 83-89.

9. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования (увология) / Н.Н. Простосердов – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 634.8:631.8:631.559

**Н.Н. Трескина,**

к.с.-х.н., доцент

**Е.Ф. Гинда,**

к.с.-х.н., доцент

**В.В. Величко,**

магистрант

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко»

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И САХАРИСТОСТЬ ЯГОД СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА РОШФОР И ЦИТРИН

*Установлено положительное влияние регуляторов роста гиббереллин, циркон, эпин-экстра, НВ-101 и мицефит на урожайность сортов винограда столового направления Рошфор и Цитрин. Отмечено, что обработка регуляторами роста не оказала существенного влияния на сахаристость сока ягод винограда.*

**Ключевые слова:** виноград, сорт, регуляторы роста, урожайность, сахаристость.

Виноградарство – одна из наиболее значимых отраслей агропромышленного комплекса Приднестровья. Важнейшей задачей отрасли является повышение продуктивности существующих насаждений за счет широкого применения достижений научно-технического прогресса, совершенствования сортимента, разработки энергосберегающих интенсивных технологий возделывания винограда.

В последнее время в технологиях возделывания винограда достаточно широко используются регуляторы роста растений, которые во многом определяют характер прохождения важнейших физиологических процессов, таких как рост, развитие, плодообразование, генеративное развитие и т.д. В виноградарстве исследования по применению регуляторов роста растений проводятся с 60-х годов прошлого века [1-4]. Установлено, что применение регуляторов роста позволяет увеличить урожайность на 25-60 % и больше, повышает содержание сахаров в ягодах, ускоряет начало созревания ягод винограда на 10-15 дней [5]. Отмечена сортовая чувствительность винограда к действию регуляторов роста, в связи с чем определение наиболее эффективного препарата для конкретного сорта винограда является актуальным и имеет как научную, так и практическую ценность

Цель исследований – изучение влияния регуляторов роста на урожайность и качество ягод столовых сортов винограда Цитрин и Рошфор в условиях Приднестровья.

Задачи исследований: выявить реакцию столовых сортов Рошфор и Цитрин на обработку регуляторами роста; изучить влияние регуляторов роста на урожайность и качество сока ягод.

### Методика исследований

Исследования проводились в ООО «Градина» Слободзейского района в 2019 году. Объектом исследований являлись сорта винограда столового направления Рошфор и Цитрин. Культура винограда – привитая, орошаемая, неукрывная. Форма кустов – высокоштамбовая, двуплечий кордон. Схема посадки 3,0 × 1,5 м.

В схему опыта были включены следующие регуляторы роста: гиббереллин в концентрации 100 мг/л, циркон в концентрации 0,4 и 0,6 мл/л, эпин-экстра в концентрации 3,2 мл/л, НВ-101 в концентрации 0,05 мл/л, мицефит в концентрации 10 и 100 мг/л. Контролем служили кусты без обработки. Кусты обрабатывали дважды: перед цветением и на этапе стоплодотворения, расход рабочей жидкости 0,4 л/ куст.

Расчётную урожайность с гектара (т/га) по каждому варианту опыта вычисляли умножением числа гроздей на кусте на их среднюю массу [6]. Массовую концентрацию **сахаров** в соке ягод определяли по ГОСТ 27198-87 [7] с помощью лабораторного рефрактометра. Статистическую обработку

результатов исследований проводили с использованием ПЭВМ и компьютерных программ дисперсионного анализа с помощью программы в табличном редакторе MSExcel 2007 Excel пакета Office корпорации Microsoft.

### Результаты исследований

Анализ результатов исследований показал, что урожайность сортов винограда Рошфор и Цитрин зависела как от препарата, так и от его концентрации. На сорте Рошфор обработка всеми изучаемыми регуляторами, за исключением эпин-экстра, привела к существенному увеличению урожайности. Наибольшая прибавка урожая – 7,5 ц/га или 44,7 % – отмечена при применении циркона в концентрации 0,6 мл/л (табл. 1). На сорте Цитрин положительный эффект был получен лишь в вариантах обработки эпин-экстра, НВ-101 и мицефитом: урожайность была в 1,5-1,7 раза больше в сравнении с контролем и составляла 21,6-24,9 т/га. Гиббереллин и циркон не оказали заметного влияния на урожайность сорта Цитрин, которая была на уровне контроля.

Важным показателем качества ягод столовых сортов винограда является сахаристость сока. Как правило, сахаристость сока коррелирует с урожайностью: с увеличением урожайности сахаристость сока снижается. На сорте Рошфор лишь в вариантах применения циркона сахаристость сока крупных ягод была несколько ниже – на 0,2-0,5 % – чем в контроле, в остальных вариантах на уровне контроля и несколько выше (табл. 2). Самое высокое содержание сахаров – 14,1 % – было в варианте обработки НВ-101. Вероятно, обработка регуляторами роста способствовала лучшему развитию растений данного сорта, благодаря чему при увеличении урожайности содержание сахаров в соке ягод не уменьшилось.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста растений на урожайность столовых сортов винограда

Регулятор роста, концентрация	Сорта			
	Рошфор		Цитрин	
	т/га	± к контролю, %	т/га	± к контролю, %
Контроль	16,8	-	14,5	-
Гиббереллин - 100 мг/л	21,5	+28,0	14,4	-0,7
Циркон - 0,4 мл/л	22,1	+31,6	14,5	0,0
Циркон - 0,6 мл/л	24,3	+44,7	17,2	+18,6
Эпин-экстра - 3,2 мл/л	19,8	+17,9	21,9	+51,0
НВ-101- 0,05 мл/л	22,7	+35,1	24,9	+71,7
Мицефит - 10 мл/л	22,1	+31,6	21,6	+48,9
Мицефит - 100 мл/л	23,6	+40,5	22,2	+53,1
НСР <sub>05</sub>	3,2	-	2,8	-

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста растений на сахаристость сока ягод столовых сортов винограда, %

Регулятор роста, концентрация	Сорта			
	Рошфор		Цитрин	
	крупные ягоды	горошачиесе ягоды	крупные ягоды	горошачиесе ягоды
Контроль	13,1	13,5	13,2	16,0
Гиббереллин - 100 мг/л	13,6	14,3	12,3	14,3
Циркон - 0,4 мл/л	12,9	13,6	12,8	14,8
Циркон - 0,6 мл/л	12,6	12,3	12,0	13,9
Эпин-экстра - 3,2 мл/л	13,1	-	10,4	10,9
НВ-101- 0,05 мл/л	14,1	14,6	12,3	14,6
Мицефит - 10 мл/л	13,4	12,2	12,6	16,3
Мицефит - 100 мл/л	13,3	14,3	12,7	15,2

В соке крупных ягод сорта Цитрин содержание сахаров в сравнении с контролем было несколько ниже. Самое низкое содержание сахаров в соке крупных ягод – 10,4 % против 13,2 % в контроле – отмечено в варианте применения эпин-экстра. В этом варианте существенное увеличение урожайности привело к значительному снижению сахаристости сока ягод. Интересно отметить, что сахаристость сока крупных ягод при обработке растений гиббереллином и НВ-101 была на одном уровне и составляла 12,3 %, хотя урожайность в первом случае была на уровне контроля, а во втором – превышала контроль на 71,7 %. Согласно характеристике препарат НВ-101 также является виталайзером, т.е. он активизирует ростовые процессы, повышает иммунитет, позволяет растению более полно использовать свой потенциал. Вероятно, это и обусловило незначительное снижение сахаристости сока при увеличении урожайности.

Сахаристость сока мелких ягод почти во всех вариантах опыта была выше, чем крупных.

### Выводы

1. Отмечена сортовая чувствительность винограда к действию регуляторов роста гиббереллин, циркон, эпин-экстра, НВ-101, мицефит.
2. На сорте Рошфор наиболее эффективной была обработка растений препаратом эпин-экстра, на сорте Циркон – НВ-101.

### Литература

1. Болгарев, П.Т. Влияние гибберелиновой кислоты на отдельные органы виноградного растения / П.Т. Болгарев, М.К. Мананков. – М.: Из-во АН СССР, 1963. – С. 245-252.
2. Смирнов, К.В. Применение гиббереллина на бессемянных сортах винограда / К.В. Смирнов, Е.П. Перепелицина // Доклады ТСХА.– 1980.– Вып. 266. – С. 36-38.



3. Мананков, М.К. Физиология действия гиббереллина на рост и генеративное развитие винограда: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук.– Киев, 1981. – 32 с.
4. Чайлахян, М.Х., Саркисова М.М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. Ереван: изд-во АН Арм. ССР. - 1980. – 188 с.
5. Казахмедов, Р.Э. Физиологические основы формирования генеративных органов и пути индуцирования бессемянности у семянных сортов винограда: дисс. ... д-ра биол. наук; 03.00.12 – физиология растений.– Москва, 2000.– 372 с.
6. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе / [Е.И. Захарова, [и др.]: под. ред. Б.А. Музыченко. – Новочеркасск, 1978. – 177 с.
7. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров: – [Дата введения 01.07.87]. – М.: Госагропром СССР, 1987. – 8 с.

УДК 634.51:631.541.11

**М.И. Янковой,**

к.с.-х.н., доцент

**О.Ю. Карамалак,**

магистрант

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет

им. Т.Г. Шевченко»

## ВЛИЯНИЕ ПОДВОЕВ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ СОРТОВ ОРЕХА ГРЕЦКОГО

*В статье представлены материалы изучения привойно-подвойных комбинаций, используемых для получения высококачественного посадочного материала ореха грецкого. Установлено, что в качестве привоя лучше всего использовать сорт Песчанский, так как он обладает наибольшей компактностью, не зависимо от вида подвоя; окулянты, привитые на дикорастущую форму черного ореха, характеризуются наиболее высокой степенью нарастания вегетативной массы.*

**Ключевые слова:** орех грецкий, сорт, прививка, привой, подвой, окулянты.

### Введение

Продукция орехоплодных культур пользуется высоким спросом на мировом рынке. Поэтому многие страны сейчас уделяют большое внимание увеличению производства орехов и развитию научных исследований по ореховодству [3]. Свыше 90% плодоносящих насаждений грецкого ореха сосредоточено в индивидуальном секторе. Кроме того, грецкий орех, особенно в насаждениях лесокультуры, а также в индивидуальном секторе представлен преимущественно семенными формами, как правило, малоурожайными, с плодами качества.

Основной тормоз, сдерживающий закладку сортовых промышленных насаждений грецкого ореха – неудовлетворительная организация выращивания привитого посадочного материала. В питомниководческих

хозяйствах маточно-черенковые сады рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями перспективных форм и сортов отсутствуют, а если и имеются, то в ограниченных размерах, не обеспечивающих выращивание саженцев в объемах, удовлетворяющих потребности производства.

Важным этапом в производстве посадочного материала орехоплодных культур является выращивание подвоя. Жизнь всего дерева в значительной мере зависит от того, насколько устойчив и долговечен подвой, поскольку он влияет на рост и развитие привитого сорта и сам подвергается воздействию последнего. Каждый подвой в конкретных почвенно-климатических условиях имеет преимущества и недостатки. Одни подвои обладают хорошим аффинитетом, высокой иммунностью к болезням и вредителям, зимостойкостью, засухоустойчивостью, другие – нет, третьи – занимают промежуточное положение. Неодинаково ведут себя они на разных типах почв. Поэтому для практического подбора подвоев важно, прежде всего, изучить их биологические особенности [1, 4, 7]. Для грецкого ореха в качестве подвоя в основном используют сеянцы ореха грецкого, черного, реже других видов рода Орех – серого, Зибольда, сердцевидного, маньчжурского и видовых гибридов ореха грецкого.

Для получения качественного посадочного материала необходимо знать когда и каким методом следует его прививать [5, 6]. В опубликованных материалах отмечается, что приживаемость привоя к подвою ореха черного составляет 100 %, а у остальных видов ореха она колеблется от 40 до 70 %.

В литературных источниках нами не обнаружено сведений о влиянии подвоев ореха грецкого на рост привитого сорта, что послужило основанием для проведения соответствующих исследований.

### **Методика исследований**

Исследования проводились в питомнике фермерского хозяйства села Черница Григориопольского района. В качестве объектов наших опытов использованы привитые окулянты ореха грецкого.

В опыт включено четыре варианта:

1. Контроль – привойно-подвойная комбинация, состоящая из подвоя – дикорастущего грецкого ореха и привоя – сорта молдавской селекции Песчанский.

2. Привойно-подвойная комбинация, состоящая из подвоя – дикорастущего черного ореха и привоя – сорта молдавской селекции Песчанский.

3. Привойно-подвойная комбинация, состоящая из подвоя – дикорастущего черного ореха и привоя – сорта американской селекции Чандлер.

4. Привойно-подвойная комбинация, состоящая из подвоя – дикорастущего грецкого ореха и привоя – сорта американской селекции Чандлер.

Повторность опыта 4-х кратная. Повторности размещены последовательно. Исследования проводились с использованием полевого и лабораторного методов в соответствии с опубликованными методиками [2].

Снятие показаний проводилось четырехкратно, через каждые две недели, начиная с 16-го мая 2019 года. Площадь листовой поверхности была рассчитана нанесением контуров листа на миллиметровую бумагу. Сырая масса листового аппарата окулянтов была рассчитана методом высечек.

### Результаты исследований

По результатам проведенных нами прививок, наглядно видно, что выше всего приживаемость подвоя и привоя при проведении зимней прививки, также отмечено преимущество дикорастущего черного ореха как подвоя (табл.1).

В результате исследований установлено, что наименьшей силой роста отличается привой сорта Песчанский не зависимо от вида подвоя (табл. 2). Благодаря такой особенности, деревьям будет комфортно даже на небольшом участке. Что в будущем даст нам возможность увеличить количество саженцев на одном гектаре, тем самым повысив урожай с одинаковой площади.

Одним из главных факторов, определяющих результативность фотосинтетической деятельности и наиболее динамичных, является площадь листьев, которая в ряде случаев оказывается основным критерием потенциальных возможностей продуктивности ореха грецкого. По динамике нарастания площади листовой поверхности положительно отличился подвой, представленный дикорастущей формой черного ореха (вариант 2 и 3).

Таблица 1 – Средняя приживаемость подвойно-привойной комбинации ореха грецкого в зависимости от вида прививки, %

Вариант	Подвой – дикорастущий грецкий орех, привой – сорт Песчанский (контроль)	Подвой – дикорастущий черный орех, привой – сорт Песчанский	Подвой – дикорастущий черный орех, привой – сорт Чандлер	Подвой – дикорастущий грецкий орех, привой – сорт Чандлер
Зимняя прививка	83,3	96,7	93,3	73,3
Прививка вприклад	80,0	93,3	93,3	70,0
Прививка Т-образным методом	70,0	83,0	80,0	66,7

Таблица 2 – Изменение параметров роста окулянтов при втором учете, % к первому учету

Параметры	Подвой – дикорастущий грецкий орех, привой – сорт Песчанский (контроль)	Подвой – дикорастущий черный орех, привой – сорт Песчанский	Подвой – дикорастущий черный орех, привой – сорт Чандлер	Подвой – дикорастущий грецкий орех, привой – сорт Чандлер
Высота	50,4	56,4	58,1	61,3
Диаметр стволиков	117,5	136,6	130,3	115,2
Количество листьев	57,4	62,3	63,8	61,1
Количество листочков	56,9	63,6	66,9	60,7
Площадь листовой поверхности	56,7	62,5	63,4	61,0
Сырая масса листовой поверхности	52,0	52,0	57,1	55,3

### Выводы

1. Наиболее высокие результаты приживаемости среди различных видов прививок были получены при проведении зимней прививки.

2. Приживаемость привойно-подвойной комбинации, не зависимо от происхождения привоя, значительно выше при использовании в качестве подвоя дикорастущей формы черного ореха.

3. Выявлено, что для увеличения урожая ореха грецкого путем повышения плотности посадок, в качестве привоя лучше всего использовать сорт Песчанский, так как он обладает наибольшей компактностью, не зависимо от вида подвоя.

4. Окулянты, привитые на дикорастущую форму черного ореха отличились высокой динамикой нарастания вегетативной массы.

### Литература

1. Вульф Е.В. и др. Орехоплодные. – М.: Государственное издательство совхозной и колхозной литературы, 1986. – 345 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979 г. – 415с.
3. Карамалак О.Ю., Караман В.В. Орех грецкий – особенности размножения/ Продовольственная и пищевая безопасность Приднестровья: Материалы науч.- практ. конф. 30 ноября 2017 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2018. – С. 99 – 103.
4. Кудрявец Р.П., Шляпников С.Б. Прививка плодовых и декоративных деревьев и кустарников. - МСП, 2011 г. – 128 с.
5. Цуркан И.П. Грецкий орех. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1979.–156 с.
6. <https://orehovod.com/articles/34-vyraschivanie-podvov-greckogo-oreha.html>
7. <http://www.oreh-tula.ru/stat4.html>

**К.Г. Калистру,**  
к.с.-х.н. ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства»  
**М.М. Калистру,**  
к.с.-х.н., доцент ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко»

## БЕЛОЕ ЗОЛОТО ПРИДНЕСТРОВЬЯ

*В данной статье рассматривается вопрос о возможности выращивания хлопчатника в условиях ПМР. Отмечено, что сумма активных температур за годы исследования составила 3747 °С, что позволяет выращивать хлопок в нашем регионе. Температурные условия позволяют нормально созреть волокну хлопчатника. Определены сроки посева хлопчатника: в первой-второй декаде апреля; сроки уборки: третья декада сентября – первая декада октября. Разработаны схемы посева хлопчатника для Приднестровья. Установлено, что оптимальная ширина междурядий при возделывании сортов средневолокнистого хлопчатника – 60 см, а оптимальная густота стояния растений 90-100 тыс. шт./га в условиях орошения и при естественном влагообеспечении растений 60-70 тыс. шт./га.*

**Ключевые слова:** хлопчатник, суммы активных температур, густота стояния растений, режим водообеспечения, капельное орошение, водный баланс, продуктивная влага, урожай хлопка-сырца, качество волокна.

Хлопчатник относится к главной прядильной культуре в производстве волокна, основного растительного сырья для текстильной промышленности. Хлопковое волокно называют еще белое золото. В странах его производства хлопчатник возделывается как однолетняя культура, хотя по биологическому происхождению характеризуется как многолетний кустарник тропического происхождения, относящийся к семейству Мальвовых (Malvaceae) род *Gossypium*.

В мировом производстве хлопкового волокна возделываются в основном два вида: хлопчатник обыкновенный, (средневолокнистый) или мексиканский и хлопчатник тонковолокнистый (египетский) или перуанский. Хлопчатник обыкновенный – наиболее распространенный вид во всех хлопкосеющих странах. К этому виду относится большая часть возделываемых сортов, отличающихся скороспелостью и высокой холодостойкостью, и занимает около 90 % площадей. Сорты хлопчатника делятся на: раннеспелые – 3000 °С, среднеспелые – 3400 °С и позднеспелые – 4000 °С. Раннеспелые и среднеспелые относятся в основном к средневолокнистому хлопчатнику, позднеспелые – к тонковолокнистым сортам [1].

Ранее считалось, что хлопчатник предъявляет исключительно высокие требования к свету и теплу. Теперь опытом новых районов культуры установлено, что представления эти были преувеличены, что нередко хлопчатник страдает от перегрева. По схеме Апостолова, для теплового

режима хлопчатника желательно: в июне температура не ниже 20°С, в июле-августе 23°С и выше, отсутствие заморозков в мае и температур ниже 6°С в июле и 9°С в июле и августе).

В наше время выведение ранних и ультраскороспелых сортов хлопчатника дает возможность распространения и возделывания его в более северных широтах с более низкой суммой активных температур и с меньшим числом часов солнечного сияния, не снижая при этом урожайность хлопка-сырца и качество волокна.

Развитие текстильной промышленности в нашей республике, объемы производства и ценообразование на конечный продукт, зависят, главным образом, от стоимости агроволокна, импорт которого составляет 100 % и цена которого постоянно растет. Исходя из этого, возникает вопрос о поиске новых возможностей обеспечения сырьем нашей текстильной промышленности. Считаем, что одним из направлений решения этой задачи является изучение вопроса о возможности возделывания сортов средневолокнистого хлопчатника в агроклиматических условиях нашего региона.

На сегодняшний день самой крайней точкой возделывания хлопчатника в северных широтах является Волгоградская область Российской Федерации. Волгоград находится примерно на широте 48,7, Тирасполь – южнее, на широте 46,8. Наш регион характеризуется еще и более умеренно-континентальным климатом, чем Волгоградская область и, по нашему мнению, пригоден в большей степени для возделывания средневолокнистого хлопчатника.

Цель проведения исследований: изучение возможности возделывания ранних сортов средневолокнистого хлопчатника в агроклиматических условиях Приднестровья и получение экономически обоснованного урожая хлопка-сырца с высоким качеством волокна.

Задачи проведения исследований: изучить продуктивность средневолокнистого хлопчатника в орошаемых условиях и на богаре; установить оптимальную ширину междурядий в зависимости от густоты стояния и режима водообеспечения растений; определить оптимальную густоту стояния растений при разной ширине междурядий и режима водообеспечения.

### **Методика исследований**

Трехфакторный полевой опыт был заложен на базе Приднестровского НИИ сельского хозяйства.

Фактор А – режим водообеспечения: 1 – без орошения; 2. проведение поливов при влажности 65-70 % от НВ в 0,7 м слое почвы.

Фактор В – ширина междурядий: 1. 60 см; 2. 90 см; 3. 120 см.

Фактор С – густота стояния растений: 1. 70 тыс./га; 2. 100 тыс./га; 3. 130 тыс./га.

Площадь деланки: общая – 18 м<sup>2</sup>, учетная – 8,46 м<sup>2</sup>. Повторность – трехкратная.

Почва участка – чернозем обыкновенный, среднemocный тяжело-суглинистый на тяжелом суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое – 2,2 %, подвижных фосфатов – 63 мг/кг, обменного калия – 433 мг/кг сухой почвы, рН почвенного раствора – 8,9.

**Агротехника выращивания.** Осенью 2017 г. была проведена вспашка на глубину 23-25 см. Весной, во второй декаде апреля была сделана сплошная культивация на 12-15 см. За 12 часов до посева для набухания семена замачивали в 0,04% водном растворе с удобрениями, содержащими микроэлементы. После подсушивания семена протравили препаратами ТМТД ВСК из расчета 4 л/т семян и Табу Нео из расчета 6 л/т семян.

Посев был проведен 19-20 апреля, вручную на глубину 5-7 см согласно методике и схемы опыта. Одновременно с посевом, в рядки были внесены удобрения сульфоаммофос N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>S<sub>14</sub> из расчета 100 кг/га в физическом весе и инсектицид Регент 500 из расчета 5 кг/га. Поливы были проведены способом капельного орошения.

### Результаты исследований

Анализ температурного режима воздуха 2018 г. показывает на благоприятные условия для возделывания хлопчатника в нашем регионе. Если март месяц был холоднее, чем обычно, то средняя температура в первой декаде апреля превысила отметку в 10 °С уже к первому числу было 12,0 °С, а за декаду в среднем составила 11,8 °С, что больше на 2,8 °С, чем среднее значение ее за последние 70 лет (табл. 1). Во второй декаде средняя температура воздуха достигла 14,9 °С, а температура на глубину почвы 10 см в 13.00 была на уровне 12-13 °С, что вполне достаточно было для проведения посева хлопчатника. В третьей декаде апреля температура стала еще выше и достигла 16,5 °С, что способствовало получению полных дружных всходов уже в первых числах мая, через 12-14 дней после посева. Май также был теплый, особенно первая декада, когда температура была выше среднемноголетней на 2,2 °С. В июне, июле и августе температура воздуха продолжила повышаться, достигая максимум 24,7 °С за август месяц.

В 2018 году самым жарким оказался август, хотя в среднем за 70 лет и за последние 10 лет самый теплый это июль месяц. В сентябре температура воздуха начала падать, сохраняя при этом довольно высокие значения, 21,0 °С за первую декаду и 18,6 °С – за вторую. Более значительное снижение температуры до 13,9 °С наблюдалось в третьей декаде сентября, что ниже на 7,1 и на 4,7 °С, чем соответственно в первой и второй. В ок-

Таблица 1 – Среднесуточная температура воздуха, °С  
(АМС, Тирасполь)

Весна			Лето			Осень		
Месяц	Декады	среднее за	Месяц	Декады	среднее за	Месяц	Декады	среднее за
		1946-2015 гг. (70 лет)			2018			1946-2015 гг. (70 лет)
март	I	1,1	март	I	19,2	сентябрь	I	18,2
	II	2,7		20,3	21,4		II	16,4
	III	5,7		21,2	21,0		III	14,4
	сред.	3,2		20,2	22,2		сред.	16,3
апрель	I	9,0	апрель	I	21,5	октябрь	I	12,3
	II	10,3		22,5	23,1		II	10,1
	III	12,3		22,5	23,9		III	7,9
	сред.	10,5		22,2	23,5		сред.	10,1
май	I	14,9	август	I	22,6	ноябрь	I	6,4
	II	16,6		23,5	24,5		II	4,7
	III	17,7		20,2	24,3		III	2,8
	сред.	16,4		21,6	23,2		сред.	4,6
								21,0
								18,6
								13,9
								17,8
								12,8
								13,5
								12,1
								12,8
								7,9
								1,3
								-1,4
								2,6



тябре среднемесячная температура воздуха по декадам была на уровне 12,1-13,5 °С.

При такой температуре продолжалось дозревание хлопкового волокна, хотя этот процесс протекает медленнее, чем раньше при более высоких температурах.

Таким образом, температурный режим 2018 г. был оптимальным для роста и развития сортов средневолокнистого хлопчатника и вполне вписывается по схеме Апостолова о температурном режиме.

Результаты анализа годовой суммы активных температур (> 10 °С) за последние десять лет, показывает о достаточно высоких ее значениях в нашем регионе – от 3302 в 2011 до 4353 °С в 2012. 2018 год был значительно теплее, чем в среднем за последний период. Сумма активных температур составила 3747 °С, при среднем показателе за последние 10 лет 3664 °С (табл. 2).

Исходя из агроклиматических условий нашего региона, и из опыта прошлого и этого года, хлопчатник можно сеять в начале второй декады апреля и иметь полноценные всходы на конец апреля – начало мая. Именно начало мая следует брать за основу начала подсчета суммы активных температур, необходимых для роста и развития хлопчатника и получение удовлетворительного урожая хлопка-сырца.

Рост и созревание волокна прекращается при снижении среднесуточной температуры воздуха ниже 10-12 °С. Устойчивый переход через 12 °С в сторону понижения в 2018 г. наблюдался в первой декаде ноября. Из

Таблица 2 – Сумма активных температур, > 10 °С  
(метеостанция, г. Тирасполь)

Месяц	Год											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	среднее 2008-2017	2018
Март	32	10	34	23	142	11	106	0	25	58	44	0
Апрель	292	233	115	130	343	320	290	198	348	204	247	428
Май	483	477	527	496	610	602	488	517	481	501	518	577
Июнь	626	664	620	590	712	650	586	634	654	616	635	626
Июль	663	709	727	714	828	674	719	741	725	700	720	710
Август	724	693	777	660	717	704	493	760	726	672	693	704
Сентябрь	464	518	487	543	564	437	518	555	553	544	518	495
Октябрь	260	287	88	146	358	226	256	165	104	215	210	128
Ноябрь	79	49	241	0	79	194	46	88	0	10	79	79

этого следует, что период подсчета суммы активных температур, необходимых для роста и развития хлопчатника в наших условиях приходится май-октябрь. По результатам анализа (табл. 2) видно, что сумма активных температур за этот период за последние десять лет равна в среднем 3294°С и по годам колеблется от 3059 до 3789°С. В 2018 году она составила 3240°С. Это вполне достаточно для возделывания в нашем регионе ранних сортов средневолокнистого хлопчатника.

Приток тепла от солнца зависит, прежде всего, от географической широты. Запасы солнечной энергии, выражаемой величиной радиационного баланса, составляет в нашем регионе от 45 до 50 ккал/см<sup>2</sup> в год. Молдавию не зря называют «солнечной», продолжительность солнечного сияния, определяющая (наряду с широтой места) величину солнечной радиации, колеблется по территории республики в среднем за год от 2060 ч. на севере до 2330 ч. на юге, что составляет 50-55% возможной продолжительности.

Анализ результатов продолжительности солнечного сияния в нашем регионе показывает, что он ниже, чем в основных хлопкосеющих странах, как в целом за год, так и за теплый период (табл. 3).

Среднемноголетние значения часов солнечного сияния у нас равны за год 2103 часа и за теплый период (апрель-октябрь) 1701 час, что ниже соответственно на 27 и 20%, чем в республиках Средней Азии, основной регион хлопководства в бывшей СССР.

За последние три года за теплый период продолжительность солнечного сияния была меньше, чем средний показатель в Средней Азии на 234 часа (11 %) в 2016 г., на 152 часа (7 %) в 2017 г. В 2018 году продолжительность солнечного сияния была на уровне среднемноголетнего значения в хлопкосеющих регионах Средней Азии.

По среднемноголетним данным самым ясным месяцем в нашем регионе у является июль с продолжительностью солнечного сияния 308 часов. На 18 часов меньше солнца в августе и на 22 часа в июне. В 2018 году

Таблица 3 – Число часов солнечного сияния в странах мира, возделывающих хлопчатник

Период	Среднемноголетние			Тирасполь			
				1951-2016		2018	
	США (Аугуста)	Египет (Абас- сия)	Сред- няя Азия	Часы	% от Средней Азии	часы	% от Средней Азии
За год	2926	3096	2892	2103	73	2526	87
Апрель- октябрь	2078	2094	2126	1701	80	2126	100

самым солнечным был август - 392 часов солнечного сияния, что больше на 65 часов (17 %), чем июле. Самый пасмурным был октябрь с продолжительностью солнечного сияния 238 часов, что на 50 %, больше чем среднеголетние ее значения.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что продолжительность солнечного сияния в нашем регионе, как в целом за год, так и за теплый период, ниже, чем в основных странах, занимающихся возделыванием хлопчатника. Учитывая, что наш регион в достаточной степени обеспечен теплом и светом, богат плодородными почвами, роль осадков является основным фактором, определяющим величину урожая сельскохозяйственных культур в неорошаемых условиях.

2018 год был более засушливый, чем обычно. В теплое время года (апрель-октябрь) выпало 244 мм осадков – 73 % от среднеголетнего показателя, равного 332,8 мм. Основное их количество 113,6 мм (46 % от общего) выпало в июне, в период массового образования вегетативной массы. В июле и сентябре выпало еще по 44 мм, а август и октябрь был почти без дождей – 6,4 и 2,5 мм соответственно (табл. 4). Это было недостаточно для потенциального роста и развития хлопчатника. Образовавшийся дефицит влаги на орошаемом участке восполнился проведением поливов.

К началу вегетации хлопчатника запасы влаги в почве определялись, главным образом, осенне-зимними осадками, а также количеством неиспользованной воды после уборки предшествующей культуры. С сентября 2017 г. по апрель 2018 г. выпало 284 мм осадков, при среднеголетнем показателе 220 мм. Часть влаги ушла на физическое испарение, другая пополнила ее продуктивные запасы в почве, которые к началу вегетации хлопчатника были высокие и составили 121 мм в метровом и 256 мм в двухметровой толще. Это составило соответственно 74 и 78 % от максимальной влагоудерживающей способности почвы (НВ). Несмотря на достаточно высокие запасы влаги в почве, из-за жаркого, полностью без осадков и с сильными ветрами апреле месяце, приведшими к иссушению верхнего слоя почвы не смогли получить дружные всходы на неполивном участке. На орошаемых вариантах, для получения всходов, были проведены кратковременные поливы в течение нескольких дней, с поливной нормой 40 м<sup>3</sup>/га, методом капельного орошения.

За период вегетации хлопчатника в 2018 г. было проведено два полива – первый 19 июля в фазу массового цветения нормой 370 м<sup>3</sup>/год, второй – 13 августа в период массового образования коробочек, нормой 480 м<sup>3</sup>/га.

Суммарное потребление воды у хлопчатника зависит от агроклиматических условий года, от режима водообеспечения. Так как хлопчатник

Таблица 4 – Количество атмосферных осадков, мм  
(Агрометеостанция Тирасполь)

Год	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	сумма
1946-2015	23,5	29,3	25,5	31,7	48,9	69,8	57,9	50,9	43,1	30,5	36,5	32,1	479,7
2018	45,8	39,3	91,4	0,1	33,0	113,6	44,3	6,4	43,8	2,5	29,2	321	481,5

Таблица 5 – Водный баланс хлопчатника в зависимости от режима водобеспечения

Режим водообеспечения	Слой почвы, см	Осадки за вегетацию, мм	Оросительная вода, мм	Продуктивная влага						Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/ц, кг/100 г	Составляющие суммарного водопотребления, %		
				Запасы, мм			потребление, мм					Осадки	почвенная влага	оросительная вода
				начало вегетации	конец вегетации		начало вегетации	конец вегетации						
				мм	% от НВ	мм	% от НВ	мм	% от НВ					
Без орошения	0-100	237	0	121	74	8	5	113	350	15,6	68	32	0	
	0-200	237	0	256	78	63	19	193	430	19,1	55	45	0	
	100-200	-	-	135	81	55	33	80	-	-	-	-	-	
При орошении	0-100	237	124	138	85	7	4	131	492	17,8	48	27	25	
	0-200	237	124	269	82	75	23	194	555	20,0	43	35	22	
	100-200	-	-	131	78	68	41	63	-	-	-	-	-	

имеет мощную корневую систему, проникающую в глубокие подпочвенные горизонты, для более достоверных расчетов водопотребления за основу взяли двухметровую толщину почвы. В 2018 г. для формирования урожая израсходовалось влаги 555 мм в условиях орошения и 430 мм без полива (табл. 5).

Среди статей водного баланса, главную роль в формировании урожая хлопка-сырца играли атмосферные осадки, которые составили 55 % на богаре и 43 % при орошении от общего количества. На неполивном участке оставшая часть 45 % составляет почвенная влага. Доля почвенной влаги и атмосферных осадков при орошении ниже, чем на участке без орошения и составляет соответственно 35 и 43 %. Процент оросительной воды в суммарном водопотреблении, в условиях этого года равен 22 %.

Величина урожая сорта любой сельскохозяйственной культуры зависит, главным образом, от генетически заложенного в нем потенциала продуктивности с одной стороны, и совпадения агроклиматических и агротехнологических условий с физиологическими потребностями растений для реализации этого потенциала, с другой стороны. При соблюдении этих главных условий имеются предпосылки для достижения запрограммированного результата, а при отсутствии одного из параметров, получение необходимого урожая не считается возможным.

Оптимальное размещение в пространстве растений связано с обеспечением культуры питанием, влагой, почвенными ресурсами, солнечной энергией. Эффективность использования вышеназванных факторов мы можем регулировать агротехническими приемами – шириной междурядий, густотой стояния растений, направлением рядов относительно сторонам света, орошением, применением удобрений.

Изучение ширины междурядий показало, что самым оптимальным расстоянием как в условиях орошения, так и без орошения является 60 см. Увеличение ширины междурядий до 90 см и до 120 см способствовало снижению продуктивности хлопчатника независимо от режима водообеспечения. При междурядье 60 см урожай хлопка-сырца больше на 4,3 ц/га, чем при ширине между рядами 90 см и на 10,2 ц/га, чем при 120 см в орошаемых условиях и соответственно на 7,6 и 6,4 ц/га при естественном водообеспечении растений (табл. 6).

Густота стояния растений зависит, главным образом, от особенностей возделывания сортов и от типа почвы. Для средневолокнистых сортов хлопчатника с компактным строением куста, на сероземах Средней Азии, по мнению Юлдашева С. и Назарова М. наилучшей густотой, обеспечивающей высокий урожай, является 70-90 тыс./га при размещении по одному растению в гнезде [3].

Таблица 6 – Урожайность хлопчатника в зависимости от ширины междурядий и густоты стояния растений, 2018 г., сорт ПГСХ1

Урожай сырца, ц/га							
При орошении				Без орошения			
Густота стояния растений, тыс./га	Ширина междурядий, см			Густота стояния растений, тыс./га	Ширина междурядий, см		
	60	90	120		60	90	120
50	23,4	21,2	15,2	34	17,7	13,9	15,7
80	28,9	24,2	18,4	52	24,6	13,2	16,2
90	30,8	24,8	19,0	57	25,1	17,5	16,3
Среднее	27,7	23,4	17,5	среднее	22,5	14,9	16,1

По результатам проведенных исследований независимо от ширины междурядий увеличение густоты стояния растений с 50 до 90 тыс./га в орошаемых условиях и с 34 до 54 тыс./га на участке без применения поливов способствовало увеличению урожая хлопка-сырца в среднем на 5,0 и 4,0 ц/га соответственно.

Максимальный урожай 30,8 ц/га в орошаемых условиях и 25,1 ц/га без орошения получены на вариантах с шириной междурядий 60 см и максимальной густоте стояния растений 90 и 57 тыс./га соответственно.

По физико-механическим показателям в условиях 2018 г. получен IV тип волокна, I-го и II-го сорта, со штапельной длиной 29-32 мм и зрелостью 0,7-0,8.

### Выводы

1. Агроклиматические условия Приднестровья позволяют возделывание ранних и среднеранних сортов средневолокнистого хлопчатника.

2. Посев хлопчатника необходимо проводить в первой-второй декаде апреля.

3. Температурные условия позволяют нормальное созревание волокна хлопчатника до конца третьей декады сентября, а в некоторые года и до первой половины октября.

4. Количество атмосферных осадков, выпадающих в нашем регионе, способны обеспечить урожайность хлопка-сырца средневолокнистых сортов на уровне 22-25 ц/га.

5. При планировании более высокой урожайности необходимо применение орошения.

6. Оптимальная ширина междурядий при возделывании сортов средневолокнистого хлопчатника является 60 см, а оптимальная густота стояния растений 90-100 тыс.шт./га в условиях орошения и при естественном влагообеспечении растений 60-70 тыс.шт./га.

### Литература

1. Растениеводство /Н.И. Вавилов/. – М.: Агропромиздат, 1986.
2. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1978.
3. Юлдашев С., Назаров М. Влияние факторов среды на структуру куста и урожайность хлопчатника. – Изд-во: ФАН Узбекской ССР. – Ташкент, 1978.

УДК [635.63-153:661.559](478)

**М.М. Калистру,**

к.с.-х.н., доцент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

**В.В. Греку,**

управляющий ООО «Фикс»

**Ю.Г. Брижатый,**

студент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

*В статье приведены результаты полевых опытов по изучению влияния способов выращивания и трех сроков посева и посадки на урожайность и качество гибридов огурца Аякс, Надюша, Наташа-Микс. Установлено, что при посеве огурца в течение всего мая месяца урожайности зеленцов и урожайность в среднем составляет 32,6 т/га, при посеве в конце июня урожайность снижается в среднем на 5 т/га. Урожайность огурца, выращенного через рассаду на 8,7 т/га больше, чем урожайность, выращенного безрассадным способом.*  
**Ключевые слова:** гибриды, огурец, способ культуры, сроки посева и посадки рассады, урожайность и качество плодов.

Среди возделываемых овощных культур огурец занимает особое место. По данным Всероссийского центра уровня жизни, нормы потребления овощей и бахчевых культур составляет 164 кг/год на 1 человека, а потребление огурца 10-13 кг/год, что составляет почти 15 % [7]. В настоящее время производству предлагается большое разнообразие сортов и гибридов огурца, различных по скороспелости и хозяйственному назначению. Правильный выбор сорта или гибрида из этого большого ассортимента приобретает первостепенное значение, так как количество и качество выращиваемой продукции в значительной степени зависят от сортовых особенностей [3].

Исходя из этого, нами была поставлена цель исследований – определить наиболее урожайный гибрид огурца при рассадной и безрассадной культуре выращивания.

### **Методика и условия проведения исследований**

Исследования проводили на полях агрофирмы «Фикс» с.Терновка Слободзейского района в двух двухфакторных опытах.

**1 опыт.** Изучали сроки посева и посадки (фактор А) – 3 срока посева (5 мая, 27 мая, 20 июня) и 3 срока посадки (12 мая, 26 мая, 25 июня) и способ культуры (фактор В) – рассадный и безрассадный.

**2 опыт.** Изучали короткоплодные гибриды (фактор А): Аякс, Надюша и Наташа Микс фирмы «Simminis» и «Nunems» в рассадной и безрассадной культуре (фактор В).

Повторность в опытах – трехкратная. Площадь учетной делянки – 3,0 м<sup>2</sup>.

**Аякс** – пчелоопыляемый гибрид для выращивания на открытом грунте. Срок его созревания – 42- 44 дня от появления всходов. Предназначен для потребления в свежем виде и переработки.

**Надюша** – суперранний пчелоопыляемый высокоурожайный гибрид с преимущественно женским типом цветения. Растение среднерослое. Более высокий процент товарных плодов, чем у обычных пчелоопыляемых сортов. Предназначен для потребления в свежем виде и переработки.

**Наташа-Микс** – ранний высокоурожайный пчелоопыляемый гибрид огурца корнишонного типа с преимущественно женским типом цветения. Срок созревания составляет 40-42 дня от всходов. Вес зрелого плода от 60 до 80 грамм.

Биометрические наблюдения проводили в фазах образования шатрика, начала цветения и плодообразования. Уборка урожая - многоразовая, через 1-3 дня. Учет урожая проводили методом сплошного учета. Уборку проводили выборочно вручную с 11июня. Всего было проведено 14 сборов зеленцов огурца.

Качество зеленцов огурца определяли в почвенной лаборатории Приднестровского НИИ сельского хозяйства. Математическую обработку урожайных данных проводили по Б. А. Доспехову.

Агротехника выращивания огурца. Предшественник – лук репчатый весеннего посева. Схема посадки (100+50)х30 см. Густота стояния растений 55-60 тыс.шт./га. Почва участка – пойменно-луговая на тяжелом суглинке. Весной под культивацию вносили нитроаммофоску (16:16:16), в подкормки Тетрафлекс – 2-5кг/га.

Изучаемые гибриды выращивали под мульчирующей двуцветной пленкой серебристой/черной. Дырки в пленке сделали специальным режущим устройством. Поливы проводили системами капельного орошения. Полив-



ная норма составляла от 30 до 70м<sup>3</sup>/га. Оросительная норма за вегетационный период равнялась 3,2 тыс. м<sup>3</sup>/га. Против болезней и вредителей проводили 2 обработки: строби в норме 200 г/га, байлетон – 120 г/га.

Погодные условия в год исследований. Среднесуточная температура воздуха в условиях вегетационного периода огурца в 2018 года была на 1,6° выше, чем среднемноголетние показатели. Высокая среднесуточная температура воздуха во второй декаде августа – 25,2 градуса – создавала экстремальные условия для роста и развития растений огурца. Количество осадков, выпавших в 2018 году, практически не отличалось в сравнении со среднемноголетними показателями: в 2018 году выпало – 481,5 мм, а среднемноголетние показатели составили 479,7мм. В тоже время в апреле практически не было осадков, а в мае выпало только 35% от многолетних показателей за май месяц. В августе выпало только 10 % осадков от среднемноголетних показателей. Поэтому, проведение поливов было необходимо, и применение систем капельного орошения и использование мульчирующей пленки способствовало получения высоких урожаев.

### Результаты исследований

Сроки посева и посадки не оказали значительного влияние на длину главного побега растений огурца. При 1 сроке посева и посадки огурца длина главного побега отличалась в среднем всего на 3 см, во – втором сроке посева-посадки – на 13 см и в 3-ем сроке выращивания огурца – на 20,4 см (табл.1). Выращивание огурца в более поздние сроки посева, когда температура воздуха и почвы становится не благоприятной для роста и развития растений огурца способствует снижению интенсивности роста главного стебля растения, что в конечном итоге приводит к снижению урожая

Выращивание растений огурца рассадным способом способствовало формированию более длинного главного побега, чем выращивание посевам сразу в открытый грунт. Самое большое различие отмечено при 3 сроке посадки и посева – 20,4 см.

Таблица 1 – Влияние сроков посева и посадки на длину главного стебля растений огурца в зависимости от сортовых особенностей, см

Сроки посева/посадки	Способ культуры		
	посадка (контроль)	посев	± к контролю
12 мая –5 мая	165,1	162,0	_ 3,1
26 мая–27 мая	177,0	164,4	– 12,6
25 июня –20 июня	166,7	146,3	– 20,4

Исследуемые гибриды в наших опытах также имели разную длину главного стебля. Вероятно, главное значение имеют сортовые различия и только потом условия выращивания растений огурца. У гибридов Аякс и Наташа-Микс длина главного стебля практически одинакова – в пределах 181-187 см, а самые короткие главные стебли у гибрида Надюша – 130-157 см.

Согласно данным таблицы 2 длина и диаметр зеленца по срокам посадки практически не отличались между собой, различия отмечены только по сортовым особенностям. Гибрид Надюша, у которого длина зеленца составляла 10 см, был самым коротким из изучаемых гибридов, в то же время диаметр зеленца был больше в среднем на 0,3 см. Самым длинным был гибрид Наташа Микс– 13см, в то же время и самым тонким – 3,5 см.

Масса зеленца зависела от изучаемых сроков посадки. Самые крупные плоды отмечены при 1 сроке посадки рассады – в среднем 102 грамма, чуть ниже во втором сроке – 97,3 и самые мелкие при третьем сроке посадки – 92,3.

В растениеводстве принято считать критерием всех изучаемых агротехнических факторов величину урожайности и качество этого урожая [6].

В наших исследованиях урожайность зеленцов огурца в безрассадной культуре в среднем составила 30,9 т/га. Максимальная урожайность была получена у гибрида Надюша во втором сроке посева – 35,2 т/га (табл. 3).

Первый и второй сроки посева гибридов огурца незначительно влияли на урожайность огурца. Практически одинаковая урожайность была при проведении посевов 5 мая и 27 мая и составляла соответственно 32,7 и 32,5 т/га, различия между сроками посева не существенны. При посеве 20 июня (3 срок посева) отметили снижение урожайности на 5,1 т/га, а это значит, что различия между вариантами существенны.

Следовательно, проведение посевов огурца в течение всего мая месяца не приводит к снижению урожайности зеленцов, которая в среднем

Таблица 2 – Влияние сроков посадки на морфологические признаки зеленца огурца в зависимости от сортовых особенностей

Гибрид F1	Длина зеленцов, см				Диаметр зеленцов, см				Масса зеленца, г			
	Сроки посадки											
	1	2	3	сред-нее	1	2	3	сред-нее	1	2	3	сред-нее
Аякс (St)	12	13	12	<b>12.3</b>	3,6	3,6	3,6	3.6	110	110	96	<b>105,3</b>
Надюша	10	10	10	<b>10</b>	3,7	3,8	3,8	<b>3.7</b>	91	89	86	<b>88,7</b>
Наташа	13	13	13	<b>13</b>	3,5	3,5	3,5	<b>3.5</b>	105	93	96	<b>98,0</b>
Среднее	11.7	12	11.7	<b>11</b>	3.5	3.6	3.6	<b>3.6</b>	102	97,3	92,7	<b>97,3</b>

составляет 32,6 т/га, а посев в конце июня приводит к снижению урожая огурца в среднем на 5 т/га.

Пчелоопыляемые гибриды Аякс, Надюша, Наташа–Микс, которым согласно характеристике, свойственна стабильная урожайность, это подтвердили, в среднем изучаемые гибриды при безрассадном способе выращивания дают 30 т/га. Можно отметить гибрид Надюша, который при безрассадном и рассадном способе выращивания дал более 34 т/га.

Выращивание огурца в рассадной культуре при различных сроках высадки рассады в открытый грунт способствовало получению в среднем 34,3 т/га (табл.4). Наибольшая урожайность –36,5 т/га – была получена при 1 сроке высадки рассады (12 мая).

Посадка рассады огурца, проведенная 26 мая, незначительно снизила урожайность зеленцов на 2 т/га. Различия несут существенны, так как НСР 4,0 т/га. Высадка рассады в июне снизила урожайность зеленцов почти на 5 т/га и составила 31,9 т/га, различия математически доказуемы.

Таблица 3 – Урожайность зеленцов огурца в зависимости от сортовых особенностей и сроков выращивания в безрассадной культуре, т/га

Гибриды (Фактор А)	Сроки выращивания (Фактор В)			
	1	2	3	Среднее по Сортам
Аякс(st)	32,4	31,4	25,6	29,8
Надюша	33,8	35,2	33,2	34,1
Наташа	32,1	30,8	23,8	28,9
Среднее по срокам	32,7	32,5	27,5	30,9
НСР <sub>05</sub> для фактора А				3,3
НСР <sub>05</sub> для фактора В				4,7
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия факторов АВ				8,9

Таблица 4 – Урожайность зеленцов огурца в зависимости от сортовых особенностей и сроков выращивания в рассадной культуре, т/га

Гибриды (Фактор А)	Сроки выращивания (Фактор В)			
	1	2	3	Среднее по сортам
Аякс(st)	37,1	35,4	32,6	35,0
Надюша	36,9	35,2	31,9	34,7
Наташа	35,6	32,8	31,4	33,3
Среднее по срокам	36,5	34,5	31,9	34,3
НСР <sub>05</sub> для фактора А				4,0
НСР <sub>05</sub> для фактора В				3,9
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия факторов АВ				6,9

Таблица 5 – Влияние способа культуры  
на качество зеленцов гибридов огурца

Гибриды F1	Сухие вещества, %			Общий сахар, %			Витамин, С мг/100г			Нитраты, мг/кг		
	Способ культуры											
	1* (st)	2*	± к st	1*	2*	± к St	1*	2*	± к st	1*	2*	± к St
Аякс (st)	4,7	3,7	-1,0	2,4	2,2	-0,2	15,5	12,5	-3	55	70	+15
Надюша	5,0	3,6	-1,4	2,8	2,4	-0,4	15,9	14,0	-1,4	56	60	-4
Наташа	4,7	3,8	-0,9	2,4	2,3	0,1	15,6	15,0	-0,6	65	70	-5
Примечание: 1 – безрассадный способ культуры, 2 – рассадный										ПДК = 130 мг/кг		

Изучаемые гибриды огурца имели практически одинаковую урожайность. Можно отметить только стандарт гибрид Аякс, на котором было получено в среднем по всем срокам посадки – 35 т/га.

В наших исследованиях содержание сухих веществ колебалось от 3,6 % до 5,0 % (табл. 5).

Итак, по содержанию сухих веществ в плодах огурца безрассадная культура превосходит по качеству зеленцов рассадной культуры.

По содержанию общего сахара и витамина С отмечена тенденция к увеличению этих показателей при выращивании безрассадной культуре. А содержание нитратов у безрассадной культуры незначительно ниже, чем у рассадной. Но все показатели по содержанию нитратов были ниже ПДК, которое равно 130 мг/кг сырой массы.

### Выводы

1. Сроки посадки рассады огурца незначительно влияли на длину главного стебля. Длина главного стебля растений огурца была наибольшей у растений, высаженных в открытый грунт 26 мая – 180см, а рассада, высаженная 5 мая и 25 июня в среднем достигала 165 см.

2. Длина главного стебля в основном зависела от сортовых особенностей изучаемых гибридов. У гибридов Аякс и Наташа-Микс длина главного стебля была в пределах в пределах 181-187 см, а самые короткие главные стебли были у гибрида Надюша – 130 см.

3. Масса зеленца зависела от сроков посадки. Самые крупные плоды массой до 102 грамма были отмечены при 1 сроке посадки рассады, чуть ниже во втором сроке – 97,3 и самые мелкие при третьем сроке посадки – 92,3 грамма.

5. Проведение посевов огурца в течение всего мая месяца не приводит к снижению урожайности зеленцов, которая в среднем составляет

32,6 т/га. А посев в конце июня приводит к снижению урожая огурца в среднем на 5 т/га.

6. Наиболее урожайным из изучаемых гибридов оказался гибрид Надюша.

7. Урожайность огурца, выращенного через рассаду на 8,7т/га больше, чем урожайность выращенного безрассадным способом.

8. Качество зеленцов огурца было высоким, но отмечена тенденция к улучшению качества при безрассадной культуре.

### Литература

1. Огурцы [Электронный ресурс]: Уборка урожая. – Режим доступа: <http://www.cucumissativus.ru/uborka.html> (дата обращения: 18.12.2018).
2. Абрамов В.К. Огурец // Семена: 2000, с.-28-31
3. Болотских А.С. Огурцы. Харьков «Фолио», 2002.-271 с.
4. Гороховский В.Ф. Селекция и семеноводство гетерозисных гибридов огурца универсального назначения // Дисс. на соиск. учен. степ. доктора с.-х. наук .- Тирасполь, 2002.-237с.
5. Гусева Л.И. Огурцы открытого грунта.- Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1976.- 23 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- М.: Агропромиздат, 1985.-351с.
7. Пивоваров В.Ф., Лебедева А.Т. Целебные свойства овощей // Научные труды «Селекция, семеноводство, защита овощных и интродукция субтропических культур».- М., 1996.- с.37-44.
8. Русанов Б.Г. Огурцы.- М.: Эксмо, 2003.-64 с.

УДК 630.4

**В.Л. Мешкова,**

д.с.-х. н., профессор, зав. лабораторией

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, г. Харьков, Украина

**С.В. Назаренко,**

к.с.-х.н., доцент ГВУЗ «Херсонский Государственный аграрный университет»,  
г. Херсон, Украина

## ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ДУБОВОГО КЛОПА-КРУЖЕВНИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Исследовано распространение адвентивного вредителя дуба черешчатого – дубового клопа-кружевницы – в насаждениях Херсонской области, уточнены некоторые особенности биологии этого насекомого. Дубовый клоп-кружевница выявлен в лесных и городских дубовых насаждениях на обоих берегах р. Днепр в районе его устья. Кладки размещены преимущественно в нижних ярусах крон и содержат в среднем  $44,5 \pm 4,13$  яиц. Имаго встречаются в течение всего вегетационного периода, последнее спаривание и откладка яиц – 30 октября. По предварительным данным в Херсонской области успешно завершает развитие не менее трех поколений дубового клопа-кружевницы.*

**Ключевые слова:** дубовый клоп-кружевница *Corythucha arcuata*; дуб черешчатый *Quercus robur*; распространение; количество яиц в кладке; фенология.

Дубовый клоп кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) – адвентивный вид, который стремительно распространяется на европейском континенте, угрожая состоянию дубовых лесов [3]. Вид естественно распространен в США и на юге Канады, где повреждает многие виды дуба (*Quercus*; Fagaceae) [3]. В 2000 году проник в Италию [6], откуда в течение нескольких лет распространился в Словакию и Турцию (2002), Швейцарию (2005), Болгарию (2012), Венгрию, Сербию и Хорватию (2013), Румынию и Словению (2016) [8–10].

В 2015 г. были обнаружены первые экземпляры дубового клопа-кружевницы в г. Краснодаре, к концу вегетационного периода 2016 года – в окрестностях Геленджика и Новороссийска, а также в Республике Адыгея [5, 7], а в ноябре 2017 г. – в Крыму: в окрестностях Симферополя, Бахчисарайском и Севастопольском районах и в г. Ялта [4].

В 2016 году дубовый клоп-кружевницы выявлен в Тирасполе [1].

В Херсонской области (Украина) энтомолог Р. Мишустин обнаружил дубового клопа-кружевницу в 2017 г. в сквере «Дубки» г. Херсон в районе междугороднего автовокзала и поместил соответствующую ссылку в базу данных Ukrainian Biodiversity Information Network (Национальной сети информации по биоразнообразию) (<http://www.ukrbin.com/index.php?id=112762&lang=2>).

По устному сообщению О. Ю. Уманец, старшего научного сотрудника Черноморского биосферного заповедника, клопа обнаруживали в 2018 году в большом количестве на дубах парковой зоны г. Голая Пристань (Херсонская обл.).

Целью наших исследований было выявление очагов дубового клопа-кружевницы в насаждениях Херсонской области. В задачи входило уточнение некоторых особенностей биологии этого насекомого.

### Материал и методика

Исследования проведены в Дендропарке Государственного высшего учебного заведения «Херсонский государственный аграрный университет» (ГВУЗ ХДАУ), в сквере «Дубки» г. Херсон в районе междугороднего автовокзала, в уличных посадках г. Олешки, в дендропарке Государственного предприятия «Степной им. В. Н. Виноградова филиал Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого» (ГП «СФ УкрНИИЛХА»), в государственном памятнике природы местного значения «Куртина вековых дубов», в Херсонском лесничестве Государственного предприятия «Олешковское лесохозяйственное хозяйство» (Олешковское ЛОХ), в Рыбальчанском лесничестве Государственного предприятия «Збурьевское лесохозяйственное хозяйство» (Збурьевское ЛОХ), лесополоса в Великоалександровском районе.

Численность дубового клопа-кружевницы определяли на модельных ветвях дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). Нижние ветви осматривали с земли, а средние и верхние – с помощью вышки, применяемой электриками для обрезки веток под линиями электропередач. Для определения уровня поврежденности листьев отдельных ярусов ветви осматривали с помощью бинокля.

При низкой численности клопа-кружевницы осматривали не менее 1000 листьев, при высокой (более 10 особей/лист) – 100 листьев. В каждой пробе регистрировали количество листьев с отсутствием (0) или наличием (1) кладок, нимф или имаго дубового клопа-кружевницы или нанесенных этим насекомым повреждений.

Подсчет количества имаго клопа в местах питания был затруднен в связи с их высокой активностью и быстрой миграцией. Подсчет количества кладок и яиц в них, а также личинок проводили частично непосредственно в месте сбора, а в основном – в лабораторных условиях с использованием бинокулярного микроскопа МБС-9.

Степень повреждения листьев в результате питания личинок и имаго клопа (дехромацию) оценивали визуально.

Показателем завершения развития очередной генерации клопа считали появление ювенильных имаго с однотонной светлой окраской тела, а началом новой генерации – появление свежих яйцекладок наряду с пустыми кладками предыдущей генерации.

При анализе данных использовали методы описательной статистики, корреляционного и дисперсионного анализа [2], которые реализовали с помощью пакета программ MS Excel.

## Результаты

В конце вегетационного периода 2019 г. дубовый клоп-кружевница был обнаружен в лесных и городских дубовых насаждениях, а также на одиноких деревьях на обоих берегах р. Днепр в районе его устья (рис. 1).

Вопреки литературным данным относительно активизации дубового клопа-кружевницы в период распускания почек дуба, до начала июня нами не обнаружено признаков заселения деревьев этим насекомым. Возможно, численность его была на тот момент очень низкой.

Имаго дубового клопа-кружевницы выявлены лишь в первой декаде июня 2019 г. на нижней стороне листьев дуба черешчатого в Дендропарке Государственного высшего учебного заведения «Херсонский государственный аграрный университет» (ГВУЗ ХДАУ).

Первые яйцекладки дубового клопа-кружевницы обнаружены 26 мая на одиночном дереве дуба черешчатого на ул. Первомайской г. Олешки. Кладки располагались на нижней стороне листьев нижнего яруса кроны. В среднем



и верхнем ярусе кроны кладки отсутствовали. По окраске верхней части листовые пластинки с наличием и отсутствием кладок не отличались.

Личинки I возраста появились в конце мая, II возраста – в начале июня, III возраста – в конце первой декады июня. С середины июня почти все время можно было обнаружить особей дубового клопа-кружевницы в разных стадиях (рис. 2).

Имаго дубового клопа-кружевницы встречались на листьях дуба практически в течение всего вегетационного периода. Последнее спаривание отмечено 30 октября 2019 г. (рис. 3).

Последние кладки дубового клопа-кружевницы, из которых отродились личинки, обнаружены нами в дендропарке ХДАУ 30 октября 2019 г.

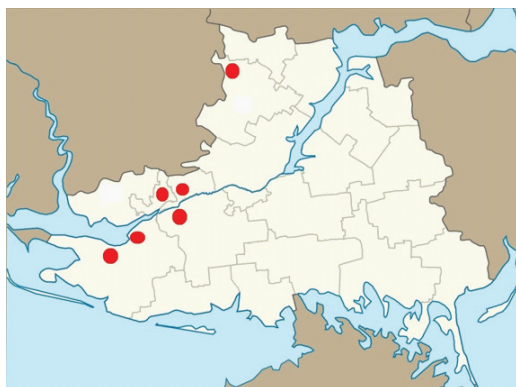


Рис. 1. Распространение дубового клопа-кружевницы в Херсонской области в конце вегетационного периода 2019 г.



Рис. 2. Скопление имаго дубового клопа-кружевницы над одной кладкой (г. Аleshки, одиночное дерево. Фото С. Назаренко, 6.06.2019)

На листе дуба черешчатого длиной 200 мм, максимальной шириной листа 152 мм и шириной на середине длины листовой пластины 135 мм располагалось 9 кладок, в каждой из которых насчитано более 10 яиц, а также 9 кладок с одним яйцом, 3 кладки с двумя яйцами и 1 кладку с тремя яйцами (рис. 4).

Можно предполагать, что в Херсонской области успешно завершает развитие не менее трех поколений дубового клопа-кружевницы. Так как зимовать могут только имаго клопа, то последнее (четвертое) поколение, кладки которого мы обнаружили в конце октября, может быть факультативным.

Среднее количество яиц в кладке составляло  $44,5 \pm 4,13$  штук ( $n=139$ ). Средняя плотность кладок на 1 листе возрастала в течение сезона, причем на





Рис. 3. Спаривание дубового клопа-кружевницы 30 октября 2019 г. (Дендропарк Херсонского аграрного университета; фото С. Назаренко)

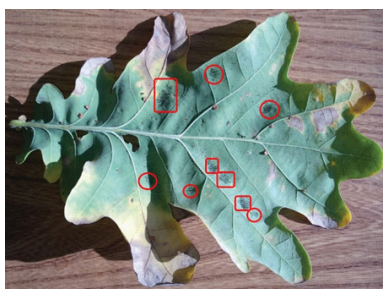


Рис. 4. Лист дуба черешчатого. Отмечены места расположения кладок дубового клопа-кружевницы (30 октября 2019 г., дендропарк ХДАУ, фото С. Назаренко).

тех же самых листьях можно было встретить кладки с наличием 1–2 яиц и более 10 яиц. Иногда кладки нескольких самок были размещены вплотную друг к другу, и количество яиц, приходящихся на одну кладку, было невозможно определить.

#### Статистический

анализ данных показывает наличие достоверной прямой корреляции между диаметром ствола и долей поврежденных клопом листьев (рис. 5).

Доля поврежденных клопом листьев в среднем составила в нижнем ярусе 35 %, в среднем – 25,6 %, а в верхнем – 9,6 %, то есть соотносилась как 3,6:2,6: 1. Различия между средней поврежденностью листьев верхнего и среднего ярусов достоверны ( $F=7,6$ ;  $F_{0,05}=4,0$ ;  $P<0,01$ ), между повреждением верхнего и нижнего яруса – достоверны ( $F=14,1$ ;  $F_{0,05}=4,0$ ;  $P<0,001$ ), а между повреждением среднего и нижнего яруса – недостоверны ( $F=1,6$ ;  $F_{0,05}=4,0$ ;  $P=0,2$ ).

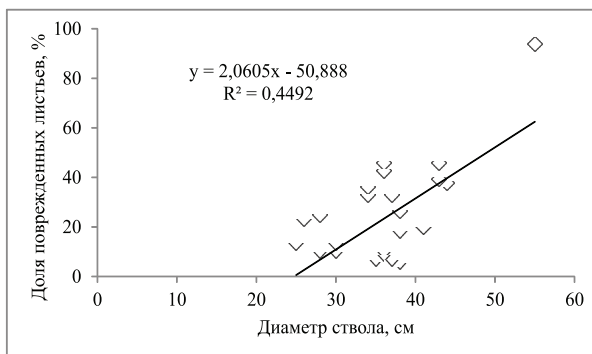


Рис. 5. Зависимость доли листьев, поврежденных дубовым клопом-кружевницей, от диаметра ствола дуба черешчатого ( $r=0,67\pm 0,16$ ;  $n=25$ )

### Выводы

1. Дубовый клоп-кружевница распространился в лесных и городских дубовых насаждениях, а также на одиноких деревьях на обоих берегах р. Днепр в районе его устья.

2. Яйцекладки дубового клопа-кружевницы появляются раньше и встречаются в большем количестве на ветвях нижних ярусов кроны. Среднее количество яиц в кладке составляло  $44,5 \pm 4,13$  штук.

3. Первые личинки I возраста обнаружены в конце мая, II возраста – в начале июня, III возраста – в конце первой декады июня. С середины июня почти все время можно было обнаружить особей дубового клопа-кружевницы в разных стадиях. Последние имаго, спаривавшиеся и откладывавшие яйца, выявлены 30 октября. По предварительным данным в Херсонской области успешно завершает развитие не менее трех поколений дубового клопа-кружевницы.

4. Доля поврежденных клопом листьев увеличивается с диаметром ствола, причем листья верхнего яруса повреждены дубовым клопом-кружевницей достоверно меньше, чем среднего и нижнего.

### Литература

1. Антюхова О. В., Кишкарь А. С., Шепеляк В. Г. Дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say) – серьезная опасность для зеленых насаждений // Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин: матеріали Міжнар. наук-практ. конф. факультету захисту рослин Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, 11–12 жовтня 2018 р. – Харків: ХНАУ, 2018. – С. 9–11.

2. Атраментова Л. А., Утевская О. М. Статистические методы в биологии. – Горловка, 2008. – 148 с.

3. Карпун Н. Н., Проценко В. Е., Борисов Б. А., Ширяева Н. В. Обнаружение дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) в субтропической зоне Черноморского побережья Кавказа и прогноз изменения фитосанитарной ситуации в регионе // Евразийский энтомологический журнал. – 2018. – Вып. 17(2). – С. 113–119.

4. Стрюкова Н. М., Омеляненко Т. З., Голуб В. Б. Дубовая кружевница в Республике Крым // Защита и карантин растений. – 2019. – №9. – С. 43–44.

5. Щуров В. И., Замотайлов А. С., Бондаренко А. С., Щурова А. В., Скворцов М. М., Глушенко Л. С. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2019. – Вып. 228. – С. 58–87.

6. Bernardinelli I., Zandigiaco P. Prima segnalazione di *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) in Europa // Informatore Fitopatologico. – 2000. – 50. – Pp. 47–49.

7. Neimorovets V. V., Shchurov V. I., Bondarenko A. S., Skvortsov M. M., Konstantinov F. V. First documented outbreak and new data on the distribution of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Russia // Acta Zoologica Bulgarica. – 2017. – № 9. – Pp. 139–142.

8. Nikolić N., Pilipović A., Drekić M., Kojić D., Poljaković-Pajnik L., Orlović S., Arsenov D. Physiological responses of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) to *Corythucha arcuata* (Say, 1832) attack // Archives of Biological Sciences. – 2019. – №71(1). – Pp. 167–176.

9. Tomescu R., Olenici N., Netoiu C., Balaceniou F., Buzatu A. Invasion of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say.) in Romania: a first extended reporting // Ann. For. Res. – 2018. – 61(2). – Pp. 161–170.

10. Zúbrik M., Gubka A., Rell S., Kunca A., Vakula J., Galko J., Nikolov Ch., Leontovych R. First record of *Corythucha arcuata* in Slovakia – short communication // Plant Protect. Sci. – 2019. – 55. – Pp. 129–133.

**В.Н. Чубко,**

канд. с.-х. наук, доцент

**Г.Н. Горбатюк,**

магистрант

**С.А. Николаева,**

магистрант

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

*Представлены результаты исследований по изучению различных сортов ярового ячменя в условиях Приднестровья. Из испытанных сортов наиболее продуктивными были Вакула и Дерibas, которые целесообразно выращивать в нашей почвенно-климатической зоне.*

**Ключевые слова:** зерновые культуры, яровой ячмень, сорт, оценка, растение, колос, фенологические наблюдения, структура урожая, урожайность.

Ячмень – одна из важнейших зерновых культур. Обладая коротким вегетационным периодом, он формирует высокий урожай, помимо этого, его используют как страховочную культуру, в случае пересева погибших культур. Зерно ячменя используется как высококонцентрированный корм, как сырье для производства солода и пива, разнообразных круп, а также суррогатов кофе, ячменную муку добавляют в ржаную и пшеничную. В зерне ячменя содержится в среднем 12 % белка, 64,6 – безазотистых экстрактивных веществ, 5,5 – клетчатки, 2,1 – жира, 2,8 –зола. Солома ячменя также является прекрасным по качеству и поедаемости грубым кормом для животных. В 1 центнере соломы содержится 100 грамм переваримого белка и 35 кормовых единиц [1,4].

В структуре зерновых и зернобобовых культур в Приднестровье ячмень ежегодно занимает около 13 тыс. га, что составляет примерно 13 %. В среднем по республике получают с 1 гектара более 30 ц/га зерна.

Яровой ячмень – наиболее скороспелая и пластичная культура с большим разнообразием форм. Он относительно хорошо выносит воздушную засуху и среди яровых хлебов первой группы имеет наиболее высокие и устойчивые урожаи. Под яровой ячмень ежегодно в республике отводят более 5 тыс. гектаров.

Дальнейшее развитие зернового хозяйства в республике возможно, главным образом, за счет освоения интенсивных технологий, которые предусматривают техническое переоснащение производства, а также использования новых высокопродуктивных сортов.

Целью наших исследований являлось изучение различных сортов ярового ячменя и оценка их по продуктивности в условия Приднестровья.

### **Методика проведения исследований**

Исследования по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, где сравниваются растения одной культуры, при одинаковых условиях, но разных сортов, служат для их объективной оценки [3]. На основании данных исследований можно определить наиболее урожайные и рентабельные сорта для возделывания в данном регионе.

Исследования проводили по методике Б.А. Доспехова [2] в Слободзейском районе на поле ООО «Полюс Агро» в 2019 году. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным. Для исследований были выбраны следующие сорта ярового ячменя: Дерибас (стандарт), Вакула, Мастер, Приазовский 9 и Максим.

Опыт был заложен в трехкратной повторности. Площадь опытной делянки составляла 20,5 м<sup>2</sup>, учетной – 15 м<sup>2</sup>. Посев ярового ячменя провели 29 марта нормой 4,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Технологические приемы возделывания ярового ячменя проводили в соответствии с рекомендациями научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Проводили следующие учеты и наблюдения:

1. Фенологические наблюдения.
2. Подсчет густоты стояния и сохранности растений перед уборкой.
3. Определение общей и продуктивной кустистости, биометрические измерения и определение структуры урожая.

### **Результаты и их обсуждение**

При проведении фенологических наблюдений регистрировали даты наступления фаз роста и развития растений ярового ячменя: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение и созревание (молочная, восковая и полная спелость).

Эти наблюдения информируют о динамике роста и развития растений различных сортов ярового ячменя в течение периода вегетации. В период посева семян запас влаги в метровом слое почвы был достаточным. Всходы получены дружные у всех сортов ячменя на 9 день после посева. Фаза кущения и выхода в трубку наступили несколько раньше у сорта Мастер по сравнению с другими сортами. В фазе колошения и цветения эти различия были более заметными по отношению к сорту Дерибас (стандарт) – 4 дня, а по отношению к другим сортам – 1-2 дня. В период созревания ячменя эти закономерности сохранялись. Полная спелость семян наступила раньше также у сорта Мастер 23 июня – на 6 дней, чем у сорта

Дерибас. Более длительный вегетационный период отмечен у сорта Дерибас – 92 дня, у остальных сортов – 86-89 дней.

Важным фактором повышения урожайности и качества зерна ярового ячменя, наряду с влагообеспеченностью, является размещение посевов, что обеспечивает благоприятный пищевой режим. Густота стояния растений зависит от нормы высева, предшественника, качества семян, а так же от условий выращивания растений определенного сорта.

В период массовых всходов и во время уборки урожая мы вели учет густоты стояния, а также определили процент сохранности растений различных сортов ярового ячменя (табл.1).

Из таблицы видно, что наибольшее количество растений при уборке было у ярового ячменя сорта Приазовский 9 – 279 растений, а наименьшее у сорта Вакула – 217 растений. Однако, у растений сорта Вакула наблюдалась самая высокая продуктивная кустистость – 2,1, а самая низкая у растений сорта Мастер и Максим – 1,4. У сортов Вакула и Приазовский 9 отмечен самый высокий процент сохранности растений – 75%. Самый низкий процент сохранности растений наблюдался у растений ярового ячменя сорта Максим – 70%.

В таблице 2 представлены элементы структуры урожая ячменя в зависимости от сорта.

Таблица 1 – Густота стеблестоя и процент сохранности растений ячменя

Сорт	Количество растений при уборке, шт./м <sup>2</sup>	Кустистость		% сохранности растений
		общая	продуктивная	
Дерибас – стандарт	266	2,1	1,6	71
Вакула	217	2,6	2,1	75
Приазовский 9	279	2,1	1,5	74
Мастер	271	2,0	1,4	71
Максим	264	1,9	1,4	70

Таблица 2 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от сорта

Сорт	Высота растения, см	Главный колос			Масса зерен с одного растения, г	Масса 1000 зерен, г
		длина, см	число зерен, шт.	масса зерен, г		
Дерибас-стандарт	75,3	11,3	25	1,02	2,34	41
Вакула	72,7	9,7	30	1,96	3,19	42
Приазовский 9	68,9	8,3	24	0,83	2,09	40
Мастер	66,5	8,6	22	0,88	2,05	39
Максим	80,4	11,1	23	0,92	2,07	39

Таблица 3 – Урожайность ярового ячменя различных сортов

Сорт	Урожайность		
	ц/га	± ц/га к стандарту	% к стандарту
Дерибас – стандарт	62,4	-	100
Вакула	69,2	+6,8	111
Приазовский 9	58,5	-3,9	94
Мастер	55,6	-6,8	89
Максим	55,1	-7,3	88

НСР<sub>0,95</sub>, ц/га 6,2

Однако наибольшее количество и масса зерен в колосе были у сорта Вакула – соответственно, 30 штук и 1,96 грамма.

У сортов ярового ячменя Вакула и Дерибас также отмечена наибольшая масса зерен с одного растения – 3,19 и 2,34 грамма, соответственно, наименьшая - у сортов Максим, Мастер и Приазовский 9.

Несколько больше массой 1000 зерен выделились сорта Вакула и Дерибас. Эти показатели оказали решающее влияние на получение более высокой урожайности у этих сортов (табл. 3).

У сорта ячменя Вакула получена наиболее высокая урожайность – 69,2 ц/га, что превышает стандарт (Дерибас) на 6,8 ц/га, или на 11 %. Это связано с тем, что у растений данного сорта самое большое количество зерен в колосе и самая большая масса зерен с одного растения.

Самая низкая урожайность отмечена у сортов Максим, Мастер и Приазовский 9, соответственно, 55,1; 55,6 и 58,5 ц/га. Сорт Дерибас (стандарт) превысил по урожайности выше отмеченные сорта на 3,9-7,3 ц/га, или на 6-12 %.

### Выводы

1. Наибольшей общей и продуктивной кустистостью из всех изученных сортов отличался сорт Вакула. Самая высокая масса зерен с одного растения была у сорта Вакула, а также у сорта Дерибас – соответственно, 3,19 и 2,34 грамма. Данные показатели оказали существенное влияние на величину урожая ярового ячменя.

2. Наиболее высокая урожайность из представленных сортов получена у сорта Вакула – 69,2 ц/га, что в сравнении с сортом Дерибас (стандарт) больше на 6,8 ц/га, или на 11%. У остальных сортов: Мастер, Максим и

Из данных таблицы следует, что наибольшая высота растений была у сортов ярового ячменя Максим и Дерибас, соответственно, 80,4 и 75,3 см. Наиболее низкой высотой растений отличались сорта Мастер и Приазовский 9 – 66,5 и 68,9 см. Большой длиной главного колоса выделялись сорта Дерибас и Максим.

Приазовский-9 урожайность была заметно ниже, чем у сорта Вакула – соответственно, на 13,6; 14,1 и 10,7 ц/га.

3. По представленным данным, можно утверждать, что выращивание ярового ячменя сортов Вакула и Дерibas в нашей почвенно-климатической зоне наиболее целесообразно и экономически выгодно по сравнению с остальными сортами.

### Литература

1. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. - 5-е изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1986. - 512 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Кравченко В.С. Основы научных исследований: Учебное пособие / Кравченко В.С., Трубилин Е.И., Курасов В.С. и др.- Краснодар: КГАУ, 2005. - 136 с.
4. Посыпанов Г.С., Долгодворов В. Е., Жеруков Б. Х. и др. Растениеводство. - М.: Колос, 2006. - 612 с.

# ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 636.2.034.082.2

**А.Г. Кудрин,**  
д.б.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА»,  
Россия, г. Вологда

## ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНОЙ ИХ ПИЩЕВОЙ АКТИВНОСТИ

*Представлены результаты исследований по выращиванию телок черно-пестрой породы с разной пищевой активностью в молочный период выращивания. Молодняк, характеризующийся повышенной пищевой активностью на начальном этапе выращивания, в дальнейшем отличается интенсивным обменом веществ, большей живой массой и повышенной скороспелостью. Пассивные в пищевом отношении животные имеют пониженные показатели роста и развития.*

**Ключевые слова:** *телки, индекс пищевой активности, выращивание, рост и развитие.*

Поведение сельскохозяйственных животных – это деятельность, направленная на удовлетворение биологических потребностей. Животные адаптируются к внешней среде на основе выработки условно-рефлекторной связи или биологических ритмов [1].

Интенсификация животноводства предусматривает изменения сложившихся методов выращивания крупного рогатого скота. Знание биологических особенностей животных способствует получению от каждого животного до 20 % дополнительной продукции. На пищевое поведение животных оказывают влияние факторы как наследственной, так и паратипической природы. При помощи целенаправленной селекции и технологического отбора племенных животных можно формировать их продуктивные качества во взрослом состоянии [2]. В ходе проведения исследований разными авторами отмечаются различные результаты продуктивности животных [3-16].

Целью исследований является изучение закономерностей роста и развития племенных телок черно-пестрой породы при отборе их по индексу пищевой активности в молочный период.



## Материал и методика исследований

Исследования проведены на 340 животных. В возрасте 10 дней у телочек путем хронометража в течение 3-х смежных суток устанавливалось время, необходимое для выпойки разовой порции молока.

Согласно методике В.И. Великжанина [17], по результатам хронометража сформированы 4 группы животных, различающихся по пищевой активности – инфрапассивные (ИП), пассивные (П), активные (А) и ультраактивные (УА). Анализировались данные живой массы, абсолютного ее прироста, относительной энергии роста, среднесуточные приросты в основные периоды формирования животных. Проведен анализ экстерьерных особенностей выращенных животных.

## Результаты исследований и их обсуждение

Данные пищевой активности отобранных для опыта животных представлены в таблице 1.

Данные по изменению живой массы молодняка в период их онтогенеза представлены на рис. 1. Активные и ультраактивные животные по сравнению с инфрапассивными и пассивными в возрасте 3-6 мес., 9-12,

Таблица 1 – Распределение телок по классам пищевой активности

Группы телок	Класс пищевой активности	N	Время выпойки молока, сек.	Достоверность разности (P)
1	ИП	76	77,0±1,0	-
2	П	81	68,0±1,0	0,999
3	А	103	52,0±0,5	0,999
4	УА	80	40,0±0,5	0,999

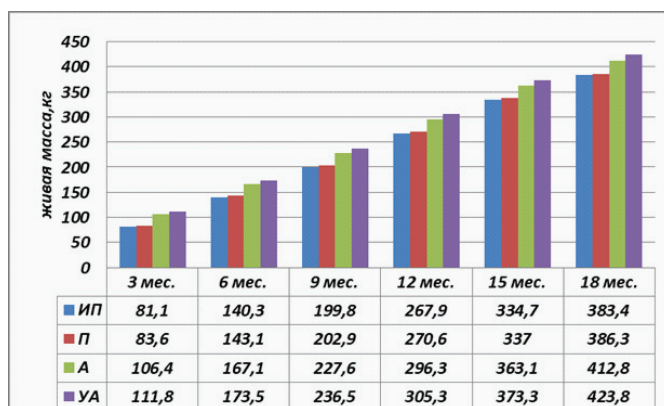


Рис. 1. Изменение показателей живой массы в период выращивания у телок разных классов пищевой активности

и 15-18 мес. имеют в среднем соответственно превышение показателей живой массы на 24,7; 13,3 и 9,2%. Разность является достоверной при 3 пороге надежности по Стьюденту.

На рис. 2 представлены данные по абсолютному приросту живой массы телок. Имеющаяся в начальный период выращивания разность по абсолютному приросту живой массы, как это показано на рисунке 2, у активных и ультраактивных телок по сравнению с пассивными и инфрапассивными животными с возрастом постепенно сглаживается. С учетом относительной энергии роста (рис. 3), этот изучаемый показатель у телок 3-ей и 4 –ой группы по сравнению с 1 и 2-ой в среднем ниже на 6 %. Аналогичные данные характерны и по среднесуточным приростам живой массы (рис. 4.).

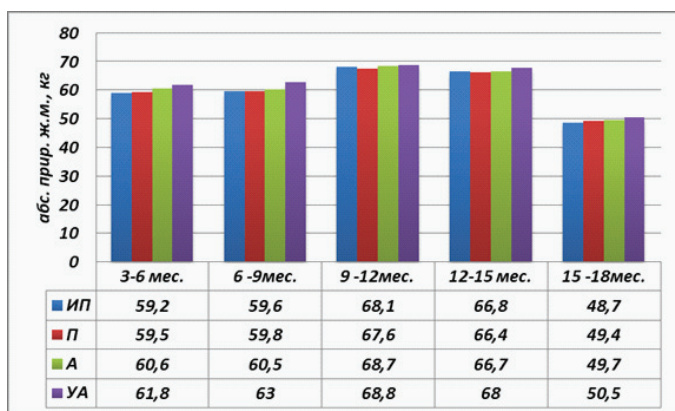


Рис. 2. Изменение абсолютного прироста живой массы у подопытного молодняка

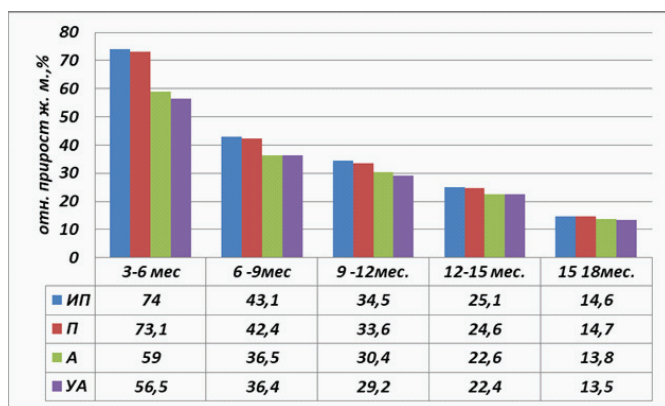


Рис. 3. Изменение относительной энергии роста у телок

Отмечаемая разность в показателях развития телок сравниваемых групп постепенно сокращается, но полной компенсации, согласно закону, сформулированному Н.П. Чирвинским и А.А. Малигоновым, к моменту осеменения животных не наступает, о чем свидетельствуют материалы табл. 2 и 3.

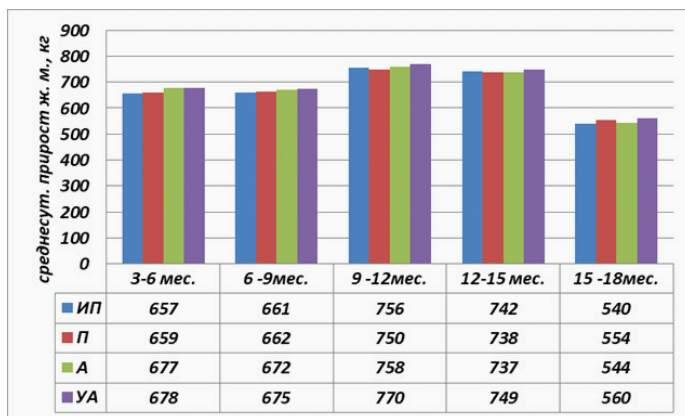


Рис. 4. Динамика изменения среднесуточного прироста живой массы

Таблица 2 – Данные экстерьерной оценки нетелей по промерам (см)

Группы животных	n	Параметр	Высота в холке	Обхват груди	Глубина груди	Ширина груди	Косая длина туловища	Обхват пясти
ИП	76	X±m	133,9±0,3	172,9±0,3	69,6±0,3	44,6±0,3	145,4±0,5	19,4±0,2
П	81	X±m	133,7±0,3	172,0±0,3	71,9±0,3***	44,3±0,2	146,5±0,5	19,3±0,1
А	103	X±m	134,1±0,2	174,0±0,3**	73,2±0,3***	45,4±0,2*	149,1±0,3***	19,5±0,2
УА	80	X±m	134,7±0,3	175,2±0,4***	75,3±0,3***	45,7±0,2**	150,4±0,2***	19,4±0,1

Здесь и далее: \* - P > 0,95; \*\* - P > 0,99; \*\*\* - P > 0,999.

Таблица 3 – Индексы телосложения у подопытных животных (%)

Группы животных	n	Параметр	Длинноноготь	Растянность	Грудной	Сбитость	Кости-стость
ИП	76	X±m	48,8 ± 0,3***	108,7 ± 0,4	64,1 ± 0,5***	119,0 ± 0,4***	14,5 ± 0,1
П	81	X±m	42,6 ± 0,2***	109,5 ± 0,3	61,8 ± 0,4	117,5 ± 0,4	14,4 ± 0,1
А	103	X±m	45,4 ± 0,2***	111,2 ± 0,2***	62,1 ± 0,3**	117,3 ± 0,3	14,6 ± 0,1
УА	80	X±m	44,1 ± 0,2	111,7 ± 0,3***	60,8 ± 0,4	116,5 ± 0,4	14,4 ± 0,1

Анализ индексов телосложения, как свидетельствуют материалы таблицы 3, пассивные и инфрапассивные животные в последующем были более длинноноги, у них отмечается повышенное развитие индекса сбитости, больше показатели грудного индекса. Активные и ультраактивные животные отличаются высоким индексом растянутости ( $P > 0,999$ ), что указывает на тенденцию их повышенной скороспелости.

Высота в холке у активных и ультраактивных животных по пищевой активности выше. При этом установлена разность в пользу активных и ультраактивных животных по промерам, характеризующим развитие груди, и косой длине туловища.

### Заключение

Таким образом, телки черно-пестрой породы, характеризующиеся высокой пищевой активностью в молочный период выращивания, в последующем отличаются повышенным обменом веществ, большей живой массой и скороспелостью. Пассивный в пищевом отношении молодняк в последующем имеет тенденцию к нивелированию имеющейся разности и к моменту первого осеменения не обладают полной компенсацией в развитии.

### Литература

1. Юдин, М.Ф. Этологическая характеристика молодняка симментальской породы / М.Ф. Юдин // Молочное и мясное скотоводство.- 2002.-№1.- С.36-39.
2. Фенченко, Н.Г. Методические рекомендации по изучению формирования поведения и продуктивности сельскохозяйственных животных / Н.Г. Фенченко, М.Ф. Юдин.- Уфа.- 2001.- 84 с.
3. Алексеев, А.Л. Взаимосвязь поведения и продуктивности первотелок / А.Л. Алексеев, М.Ф. Юдин // Новые адаптивные технологии производства продукции земледелия и животноводства.- Сб. научных трудов.- Миасс «Геотур», 2000.- С.205-208.
4. Аширов, М.П. Поведение телок в молочный период при разных способах содержания / М.П. Аширов.- Тр. Узбекского НИИЖ.- 1979.- Вып. 32.- С. 19-22.
5. Беляева, В.Д. Этология нетелей, первотелок и полновозрастных коров уральской черно-пестрой породы / В.Д. Беляева, В.А. Кузнецова.- Тр. Кубанского СХИ.- 1985.- Вып. 264.- С. 3-8.
6. Бондарь, А.А. Этологическая оценка пород молочного скота / А.А. Бондарь // Генофонд пород животных и методы его использования.- Харьков.- 1995.- 25 с.
7. Бородулин, Е. Поведение, рост и развитие телок в условиях промышленной технологии / Е. Бородулин, С. Яровой // Животноводство.- 1981.- №5.- С. 39-41.
8. Вальковская, Н.В. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота / Н.В. Вальковская.- Международный научный журнал «Символ науки».- 2016.- №6.- С.33-35.
9. Венедиктова, Т.Н. Поведение коров в связи с уровнем их продуктивности / Т.Н. Венедиктова, Е.А. Караваева, М.А. Илюхина // Бюлл. ВНИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных.- 1982.- Вып. 54.-С.19-20.
10. Гилюян, Г.А. Этологическая характеристика телочек / Г.А. Гилюян, Л.Р. Торосян // Зоотехния.- 2001.-№12.-С.18-19.
11. Горбачева, Н.Н. Пищевое поведение коров красно-пестрой породы / А.Н. Горбачева, А.Ф. Крисанов // Зоотехния.- 2001. - №3.- С.24-26.

12. Кудрин, А.Г. Рост и развитие телок черно-пестрой породы при разной пищевой активности в молочный период выращивания / А.Г. Кудрин, А.С. Абросимова // Молочнохозяйственный Вестник. - 2018. -№1 (29).-С.65-73.

13. Кудрин, А.Г. Этологический отбор в скотоводстве / А.Г. Кудрин, С.А. Гаврилин.- Мичуринск-наукоград РФ. - 2010.- 98 с.

14. Кудрин, А.Г. Этологические основы повышения продуктивности коров / А.Г. Кудрин, С.А. Гаврилин.- Вологда-Молочное.- 2012.- 178 с.

15. Любимов, А.И. Молочная продуктивность коров разной поведенческой активности / А.И. Любимов, С.Д. Батанов // Зоотехния.-2002.- №8.-С. 21-23.

16. Мохов, Б.П. Поведение крупного рогатого скота / Б.П. Мохов.- Ульяновск.- 2003.-159 с.

17. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин.- Санкт – Петербург.- 2000.- 19с.

УДК 636.082

**Д.А. Кузнецова,**

старший преподаватель

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

**Г.А. Харламова,**

директор ГУ «Государственный селекционно-племенной центр» г. Рыбница

**Т.В. Митрошина,**

преподаватель

**О.А. Колиснеченко,**

преподаватель

ГОУ СПО «Тираспольский аграрно-технический колледж им М.В. Фрунзе»

## ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*В работе представлены статистические данные по завозу импортного скота в Приднестровскую Молдавскую республику и рассмотрены основные факторы, снижающие воспроизводительные способности репродуктивной системы у высокопродуктивных животных.*

**Ключевые слова:** высокопродуктивные коровы, репродуктивная система, половой цикл.

На сегодняшний день в Приднестровской Молдавской Республике активно внедряется программа по восстановлению молочного скотоводства. За 2017-2019 годы в ведущие по содержанию крупного рогатого скота хозяйства завезено 219 голов нетелей из Германии, Венгрии и Чехии (табл.1). За счет поступивших высокопродуктивных животных на молочно-товарных фермах получают надой молока на фуражную корову свыше 5765 кг за лактацию (табл. 2). Но одновременно с этим хозяйственники столкнулись с проблемой низкой оплодотворяющей способностью у таких животных, в связи, с чем вопрос о физиологических особенностях репродуктивной системы высокопродуктивных коров является актуальным для хозяйств завозящих импортный скот от элитных производителей.

Таблица 1 – Поступление импортного скота на молочно-товарные фермы за 2017-2019 год по Приднестровью

Хозяйство	Государство импортер	Порода	Дата завоза	Количество завезенных голов нетелей, шт
ООО «Терраностра», с. Ботучаны Рыбнецкого района	Германия	Флексвие симментал	20 декабря 2018 г.	30
ООО «Фиальт-агро», с. Зозуляны Рыбнецкого района	Германия	Голшинофриз	25 августа 2017 г.	66
ООО «Фиальт-агро», с. Зозуляны Рыбнецкого района	Венгрия	Голшинофриз	25 июля 2019 г.	99
КФХ «Томашевский» с. Кременчук	Чехия	Флексвие симментал	30 декабря 2017 г.	24

Таблица 2 – Показатели молочной и воспроизводительной продуктивности молочных коров по хозяйствам Приднестровья за 2019 год

Хозяйство	Наличие голов крупного рогатого скота, шт.		Валовый надой молока, ц	Реализация молока, ц (физический вес)	Удой на фуражную корову, кг	Выход телят на 100 коров, %
	Всего голов	В т.ч. коров				
<b>КАМЕНСКИЙ РАЙОН</b>						
КФХ «Андрусевич», с. Кузьмин	35	12	185,7	103 ТМК, остальное рынок		95
<b>РЫБНИЦКИЙ РАЙОН</b>						
КФХ «Августин», с. Димитрово	65	37	1826,5	1607,9	6088	83
КФХ «Танасевский», с. Колбасное	87	62	1920	1790,2	3097	106
ООО «Строенцы», с. Строенцы	443	170	5765	5729	3432	53
ООО «Терра-ностра», с. Ботучаны	89	32	1410,1	1279,2	5036	50
ООО «Фиальт Агро», с. Зозуляны	1240	473	31241	29351	6261	69
ООО «Плежив-агроэлит», с. Ульма	538	178	6297	5914	3441	70

Хозяйство	Наличие голов крупного рогатого скота, шт.		Валовый надой молока, ц	Реализация молока, ц (физический вес)	Удой на фуражную корову, кг	Выход телят на 100 коров, %
	Всего голов	В т.ч. коров				
<b>ДУБОССАРСКИЙ РАЙОН</b>						
КФХ «Монуилов», с. Дойбаны	124	55	1542	1023	3427	95
КФХ «Белобородов»	450	58	1648	1392	2489	35
ОАО «ТМК», с. Цибулевка	127	72	1813,7	1743	2484	65
<b>ГИРГОРИОПОЛЬСКИЙ РАЙОН</b>						
СПК им. Дзержинского, с. Красное	356	187	4200	3696	2295	86
ГСИН МЮ тюрьма ГСИН, с. Глиное	72	35	882	670	2756	91
КФХ «Карабан», с. Глиное	100	40	950	903	2533	80
КФХ «Коваль», с. Корманово	110	54	1145	1014	2564	111
КФХ «Мырза», с. Шибка	21	18	196	195	2450	
<b>СЛОБОДЗЕЙСКИЙ РАЙОН</b>						
КФХ «Томашевский», с. Кременчуг	217	92				
КФХ «Бишляга», г. Слободзея	110	34	750	633	2206	88
КФХ «Рукавица», с. Глиное	67	23	765	687,8	3326	83
ООО «Октовиан», с. Коротное	350	170	7668	7092,5	4510	34
ООО «Фарбена», п. Днестровск	76	30	1248,2	1219,1	4161	90
ООО «Липс», с. Сукляя	123	36	1019,1	107,2	2682	91
ООО «Голштин», с. Ближний хутор	492	96	2404,6	1909	2531	47
ООО «Злата», с. Коротное	61	24	893,9	803,7	3725	92
КФХ «Доносян», с. Глиное	62	26	880	508	3000	104
<b>Итого</b>	<b>5415</b>	<b>2014</b>	<b>76650,8</b>	<b>69370,6</b>	<b>3386±248</b>	<b>78±5</b>

Всегда следует помнить, что уровень молочной продуктивности находится в прямой зависимости от интенсивности обмена веществ. Организм высокопродуктивных животных нуждается в потреблении структурно сбалансированного по питательным веществам и энергией рациона. Восполнение дефицита энергии за счет количества малообъемистых концентрированных кормов, как правило, происходит с дефицитом углеводов и сырой клетчатки, что нарушает белковый обмен с развитием ацидоза рубца, гепатозов и кетоза. Это негативно отражается на структурно-функциональных изменениях в паренхиматозных органах, эндокринной, иммунной и одновременно репродуктивной систем. Такие явления могут усугубляться экотоксинами химической и биологической природы, поступающими в организм животных при скармливании недоброкачественных кормов, особенно при несоблюдении их технологической заготовки [4, 10].

Кроме того, высокопродуктивные животные в процессе селекции приобрели сниженные адаптационные способности к дефициту и дисбалансу веществ, особенно витаминов, микро- и макроэлементов, которые в большом количестве выводятся с молоком и полностью не удовлетворяются поступлением с кормами. Такой дисбаланс сопровождается истощением организма и проявляется задержкой инволюционных процессов и становлением половой цикличности. У коров часто отмечают удлинение сервис-периода на фоне неполноценности половых циклов, анафрозедии и повышения эмбриональной смертности на ранних этапах беременности. Одновременно с этим на фермах с неудовлетворительными условиями содержания также отмечается тенденция снижения воспроизводства из-за повышения уровня послеродовых осложнений на основе несбалансированности кормления и неудовлетворительного их качества. В связи с чем, одним из главных факторов воспроизводства является кормление животных [5, 7].

Вторым важным моментом следует считать наличие высокой лактационной доминанты, что характеризуется усилением выработки гормонов лактогенного комплекса (ПРЛ, ТТГ, АКТГ) и угнетением синтеза гонадотропинов (ФСГ, ЛГ). У таких животных чаще регистрируют патологии послеродового периода и низкую оплодотворяемость на фоне угнетения половых рефлексов [3, 8].

Также не следует исключать отрицательного влияния гипертермического стресса у животных в жаркий сезон года, обычно в нашем регионе с мая по сентябрь. Повышение температуры окружающей среды не только приводит к снижению поедаемости корма, но и угнетает функциональную активность эндокринных желез. В связи с чем у животных возрастает индекс осеменения и увеличиваются затраты по расходу доз семени на осеменение одного животного [9].



Угнетение нейро-эндокринных механизмов регуляции половой активности коров может быть обусловленной и многими технологическими элементами системы содержания животных. Это ограничение моциона и инсоляции, нарушение параметров доения. Кроме того система замкнутого режима коров с нарушением санитарно-гигиенических норм, отсутствие родильных отделений создают условия для повышения микробной контаминации среды обитания и селекции высокопатогенных штаммов микроорганизмов с последующим обсеменением репродуктивной системы в период родов и развитием массовых воспалительных процессов в репродуктивной системе в послеродовой период [1, 6].

Одновременно с завозом новых животных в наш регион возрастает риск заноса специфических инфекционных и инвазионных болезней: бруцеллеза, вибриоза, псевдомоноза, хламидиоза, кокциллеза, инфекционного ринотрахеита вирусной деареи, парвовирусной инфекции, ретровируса, трихомоноза и многих других, а также болезней конечностей (некробоцеллез, моцерелла). Кроме того, ограничительным фактором проявления клинических признаков половой цикличности и источником инфекции в репродуктивных органах могут стать маститы [2].

Негативную функцию может оказывать вакцинопрофилактика инфекционных болезней. Так, в период активного формирования специфического иммунитета сопровождается снижением оплодотворяемости при осеменении, введение иммунного агента в период имплантации зародыша повышает риск возникновения эмбриональной смертности, а у глубоких – уровень послеродовых осложнений [8].

Не следует также исключать нарушения технологического регламента искусственного осеменения животных: пропуски половых циклов из-за слабости проявления феноменов полового цикла (течки, полового возбуждения и охоты), ограничения времени наблюдения за животными (только раз в сутки), неправильный выбор оптимального времени введения семени в половые пути без учета срока овуляции, несоблюдение технологии разморозки и использование размороженной спермы. А самое главное, несоблюдение гигиенических и ветеринарно-санитарных правил при осеменении может стать причиной массовости воспалительных процессов в матки [7, 8].

И в заключение следует отметить, что важным моментом в повышении воспроизводительных способностей животных является соблюдение правил кормления, содержания и эксплуатации животных, предупреждение заноса специфических инфекций репродуктивной системы и соблюдение регламента по соблюдению инструкции по искусственному осеменению.

## Литература

1. Воспроизводительная активность стада при различных условиях эксплуатации коров / Н.Ф. Насибов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2008. - №3 (26). - С.69-70.
2. Дегтярев В.П. Симптоматическое бесплодие коров, вызванное половыми инфекциями / В.П. Дегтярев, С.В. Федотов, Г.М. Удалов // Ветеринария. – 2015. - № 5. - С. 36-39.
3. Нежданов А.Г. Эндокринная функция яичников и щитовидной железы у коров в послеродовой период / А.Г. Нежданов, К.А. Лободин // Ветеринария. – 2005. - №3- С. 36-39.
4. Основные причины бесплодия коров в условиях молочных комплексов и некоторые направления решения проблем / Р.Г. Кузьмич [и др.] // Ученые Записки УО ВГАВМ – 2014.- т.50- выпуск 2. – ч.1.- С. 164-168.
5. Племяшов К.В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее корреляция: автор. дисс. ... док. вет. наук: 06.02.06 / К.В. Племяшов. - Санкт-Петербург - 2010-38 с.
6. Полянцев Н.И. Технология воспроизводства племенного скота / Н.И. Полянцев // Москва: Лань, 2014. – 288 с.
7. Порфирьев И.А. Бесплодие высокопродуктивных молочных коров / И.А. Порфирьев // Ветеринария. – 2006. - №10. - С. 39-41.
8. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота / С.В. Шабунин [и др.] // Воронеж: Антарес - 2011 - 220 с.
9. Юдин М.Ф. Физиологическое состояние организма коров в разные сезоны года / М.Ф. Юдин // Ветеринария.-2001.-№2.-С.38-41.
10. Wesenauer C. Die Nachgeburtsphase beim Rind – Probleme rechtzeitig erkennen! / C. Wesenauer, S. Kaiser // Rind aktuell. – 2008. - №2. - L. 39-38.

УДК: 619:636.034:636.235.23:615.361.34:612.63(470.322)

**Е.Г. Лозовая,**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
им. императора Петра I», Россия, г. Воронеж,

**Е.С. Козлова,**

ветеринарный врач ООО «Колос – Агро», Россия, г. Липецк

## ПРОЯВЛЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА РАННИХ ЭТАПАХ ГЕСТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ООО «КОЛОС – АГРО» ЕЛЕЦКОГО РАЙОНА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОНАДОЛИБЕРИНОВ

*Изучена результативность осеменения и степень проявления эмбриональной смертности у коров, определена зависимость эмбриональных потерь у коров от сезона года и уровня их молочной продуктивности, выявлена эффективность использования препарата сурфагон для профилактики эмбриональной смертности и повышения результативности осеменения коров.*  
**Ключевые слова:** коровы, эмбриональная смертность, профилактика, гонадолиберин.

Проблема внутриутробной гибели эмбрионов у сельскохозяйственных животных в научной литературе активно обсуждается с 60-х годов

прошлого столетия [2, 4]. Особую актуальность она приобрела в последнее время в связи с развитием высокопродуктивного молочного скота и внедрением методов биотехнологии.

Многочисленные экспериментальные данные отечественных и зарубежных исследователей показывают, что при искусственном осеменении почти во всех случаях истинная оплодотворяемость достигает высоких показателей (95-98 %). Несмотря на факторы, указывающие на полноценность большинства яйцеклеток в яичниках сельскохозяйственных животных, при искусственном осеменении фактическая результативность осеменения колеблется в пределах 35-60% в зависимости от молочной продуктивности. Остальные оплодотворенные клетки гибнут, прежде всего, на ранних стадиях развития. Наибольшие пренатальные потери – до 40 % от числа оплодотворенных яйцеклеток – происходят в предплацентационный и плацентационный периоды. Из них 70-80 % потерь приходится на 1-16-й дни после осеменения, далее на 16-42-й дни приходится 10 % потерь, и 5-8 % – на 42-й день и до отела [1, 3, 5].

Вопрос о профилактике и предупреждении эмбриональной смертности крупного рогатого скота имеет не только теоретическое, но и сугубо практическое значение. Разработка действенных мероприятий по профилактике ранней и поздней эмбриональной смертности поможет обеспечить оптимальный уровень воспроизводства животных и увеличить их численность.

Целью данного исследования было выявление степени проявления эмбриональной смертности у лактирующих коров красно-пестрой породы на ранних этапах гестации в условиях ООО «Колос – Агро» Елецкого района Липецкой области и оценка эффективности ее профилактики с использованием гонадолиберина.

### **Материалы и методика исследований**

Исследования проводились на базе ООО «Колос – Агро», расположенного в деревне Казинка Елецкого района Липецкой области. Для выявления результативности осеменения и степени проявления эмбриональной смертности у коров, определения зависимости эмбриональных потерь у коров от сезона года и уровня молочной продуктивности проводился анализ данных искусственного осеменения 792 корова. Изучали показатели оплодотворяемости коров в зависимости от сезона года, продолжительность интервалов между повторными осеменениями коров, продолжительность интервалов между повторными осеменениями зимой, весной, летом и осенью, а так же нас интересовала частота проявления ранней и поздней эмбриональной смертности у коров с разным уровнем молочной продуктивности.

Для выявления эффективности использования препарата сурфагон для профилактики эмбриональной смертности и повышения результативности осеменения коров в опыт были включены 30 коров краснопестрой породы с разными показателями молочной продуктивности, возраста, лактации. Включение их в опыт осуществлялось методом случайных выборок. Подопытных коров, пришедших в охоту, осеменяли глубоким цервикальным методом с ректальной фиксацией шейки матки. Все коровы были разделены на 3 группы: для коров первой группы (n=10) использовали гонадолиберин (сурфагон), который вводили 1 раз в дозе 25 мкг (5 мл) в течение 1 часа после осеменения; во второй группе (n=10) – сурфагон, которым инъецировали дважды в той же дозе, что и первой группе коров в день осеменения и на 12 день после осеменения; третья группа (n=10) была контрольной – препараты не назначали.

Сурфагон – синтетическое гормональное лекарственное средство, являющееся аналогом гонадотропин – рилизинг гормона (люлиберина). Сурфагон стимулирует выброс в кровь гонадотропных гормонов гипофиза: лютеинизирующего и фолликулостимулирующего. Повышенное содержание гонадотропина в крови сохраняется в течение 4-5 часов после введения и стимулирует фолликулогенез в яичниках, а также овуляцию созревших фолликулов.

По каждой корове велся учет следующих данных: оплодотворились – беременные; повторно пришли в охоту и осеменены, через какое количество дней; у всех включенных в опыт животных учитывали возраст (лактация), количество осеменений до введения препарата, суточная молочная продуктивность.

### **Результаты исследований**

Анализ данных журнала искусственного осеменения 792 коров показал, что оплодотворяемость животных от первого осеменения после родов в среднем составила 47,5% при общем коэффициенте оплодотворения 1,94 (таблица 1). Такие показатели результативности осеменения относятся к категории удовлетворительных.

При анализе данных результативности осеменения коров в сезонном аспекте установлено, что наилучшие результаты по оплодотворяемости достигаются в весенний период (50,8-58,3 %) и в первые два месяца осеннего периода – сентябрь и октябрь (51,3-59,3 %). С ноября и включительно по февраль месяц оплодотворяемость коров снизилась до 43,1-45,0 %, или на 7-14 %. Повторное и более выраженное снижение уровня оплодотворяемости отмечено в летний период года (39,5-41,8 %).

Снижение результативности осеменения коров в зимний период можно объяснить отсутствием моциона, несбалансированностью рациона по

витаминам, микроэлементам и макроэлементам, влекущей за собой понижение резистентности организма, изменение метаболического и иммунологического статуса, снижение полноценности половых клеток и эмбриональной выживаемости. К причине снижения результативности осеменения в летние месяцы можно отнести высокую чувствительность эндокринной и репродуктивной систем самок животных к повышению температуры окружающей среды.

При анализе продолжительности интервалов между повторными осеменениями коров установлено, что наиболее часто повторное проявление полового цикла у осемененных коров зарегистрировано в сроки 25-35 и 49-64 дней (соответственно 33,7 % и 8,0 %), что, по мнению большинства исследователей, следует связывать с проявлением внутриутробной гибели зародышей (таблица 2).

Таблица 1 – Показатели оплодотворяемости коров в зависимости от сезона года

Месяц года	Осеменено коров первично после родов	Оплодотворились от первого осеменения		Коэффициент оплодотворения
		Число	%	
Январь	64	29	45,0	2,05
Февраль	71	31	43,7	2,13
Март	55	30	54,5	1,71
Апрель	60	35	58,3	1,73
Май	63	32	50,8	1,91
Июнь	55	23	41,8	2,15
Июль	81	32	39,5	1,97
Август	75	31	41,3	1,94
Сентябрь	59	35	59,3	1,64
Октябрь	78	40	51,3	1,95
Ноябрь	73	33	45,2	2,06
Декабрь	58	25	43,1	2,11
Всего	792	376	47,5	1,94

Таблица 2 – Распределение коров по продолжительности интервалов между повторными осеменениями

Интервал между повторными осеменениями, сут.	Количество осеменений, число	%
15 – 17	9	5,1
18 – 24	63	36,0
25 – 35	59	33,7
36 – 48	30	17,2
49 – 64	14	8,0
Всего	175	100

Таким образом, результаты условного метода диагностики эмбриональной смертности у коров позволяют констатировать, что ранняя эмбриональная смертность (с 25-35 дня после осеменения) составила 33,7 %, а поздняя – 8,0 % (более 49 дней). В сумме это составило 41,7 %.

У 36,0 % коров ритм половых циклов составил 18-24 дня и у 17,2 % – 36- 48 дней, что соответствует физиологическим нормативам. Повторное проявление половой цикличности у 53,2 % в эти сроки, а также у 5,1 % в сроки 15-17 дней, надо полагать, связано с отсутствием оплодотворения.

Таблица 3 – Распределение коров по продолжительности интервалов между повторными осеменениями

Интервал между повторными осеменениями	Количество осеменений	
	Число	%
<b>Зима</b>		
15 – 17	2	6,2
18 – 24	11	34,4
25 – 35	12	37,5
36 – 48	5	15,7
49 – 64	2	6,2
Всего	32	100
<b>Весна</b>		
15 – 17	2	3,8
18 – 24	23	43,4
25 – 35	11	20,8
36 – 48	13	24,5
49 – 64	4	7,5
Всего	53	100
<b>Лето</b>		
15 – 17	6	12,8
18 – 24	15	31,9
25 – 35	17	36,2
36 – 48	5	10,6
49 – 64	4	8,5
Всего	47	100
<b>Осень</b>		
15 – 17	2	4,6
18 – 24	17	39,6
25 – 35	15	34,9
36 – 48	5	11,6
49 – 64	4	9,3
Всего	43	100

дотворения.

Результаты проведенного анализа повторного проявления половой цикличности у осемененных коров в сезонном аспекте представлены в таблице 3.

Из данных таблицы следует, что проявление ранней эмбриональной смертности у осемененных и оплодотворенных коров (25-35 дни после осеменения) зарегистрировано зимой в 37,5 % случаев, весной – 20,8 %, летом – 36,2 % и осенью – 34,9 %. Поздняя эмбриональная смертность (49 дней и более) отмечена соответственно в 6,2 %, 7,5 %, 8,5 % и 9,3 %. Наглядное сопоставление этих цифровых данных представлено на рисунке 1.

В итоге, в сумме внутриутробные спонтанные потери эмбрионов у лактирующих молочных коров составили в зимний период 43,7 %, весенний – 28,3 %, летний – 44,7 % и осенний – 44,2 %.

Таким образом, эмбриональная смертность у коров имеет высокую степень проявления во все сезоны года, при некотором ее снижении в весенний период.

Материалы анализа удлиненных повторных проявлений половой цикличности у осемененных

коров в зависимости от их молочной продуктивности представлены в таблице 4.

Приведенные цифровые данные позволяют заключить, что с увеличением молочной продуктивности возрастает и уровень эмбриональной смертности. При среднегодовой продуктивности до 5 тысяч кг он составил 37,6-38,5 %, при 6 тыс. кг – 45,2 %, а свыше 6 тысяч кг – 48,8 %. Возрастную эмбриональную смертность у высокопродуктивных животных можно связать с более интенсивными обменными процессами в организме высокоудойных коров, при которых основная часть энергии расходуется на получение максимального количества молока, с которым из организма выводится большое количество биологически активных веществ. Наиболее активный обмен веществ у высокомолочных коров приводит к тому, что такие животные острее реагируют на изменения и нарушения баланса в рационе и метаболических процессов в организме, чем и объ-

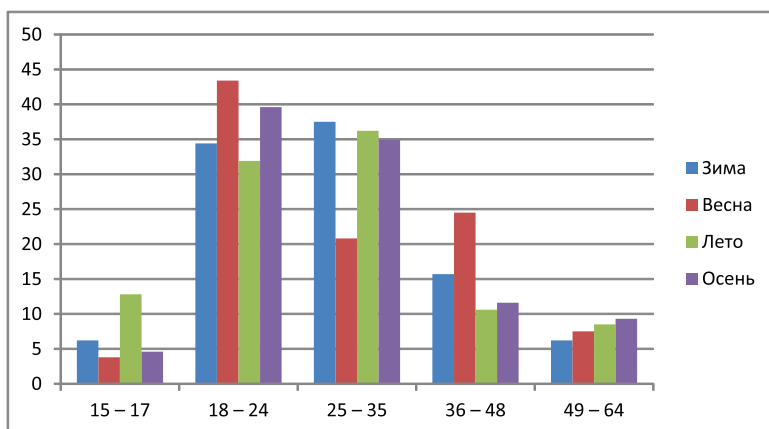


Рис. 1. Показатели эмбриональной смертности у коров по сезонам года

Таблица 4 – Данные по ранней и поздней эмбриональной смертности у коров с разным уровнем молочной продуктивности

Продуктив- ность, тыс. кг	Количество осемененных животных	Ранняя эмбриональная смертность		Поздняя эмбриональная смертность		Всего
		Число	%	Число	%	
До 4	91	24	26,4	11	12,1	38,5
4 – 5	125	29	23,2	18	14,4	37,6
5 – 6	117	37	31,6	16	13,6	45,2
6 – 7	43	16	37,2	5	11,6	48,8
Всего	376	106	28,2	50	13,3	

ясняется высокий уровень ранней и поздней эмбриональной смертности у крупного рогатого скота с повышенной молочной продуктивностью.

Полученные нами данные согласуются с данными и других исследователей, утверждающих, что при росте молочной продуктивности у коров увеличивается и внутриутробная гибель зародышей [6].

Общепризнано, что любые нарушения в кормлении, содержании и эксплуатации коров оказывают отрицательное влияние на функцию половых желез, что проявляется расстройством половой цикличности, снижением оплодотворяемости и гибелью зародышей на ранних этапах их развития. Поэтому для повышения функциональной активности яичников и воспроизводительной способности коров многие исследователи рекомендуют использовать инъекции препаратов гонадолиберина, повышающих секрецию гипофизом гонадотропного лютеинизирующего гормона и обеспечивающего тем самым синхронизацию овуляции и активное формирование желтого тела, ответственного за продукцию прогестерона и формирование беременности.

Нами проведено изучение эффективности применения препарата из группы гонадолиберинов сурфагона при однократном и двукратном его назначении.

Наблюдения за животными осуществлялось в течение двух месяцев. Оценку результативности осеменения проводили путем регистрации повторного осеменения и трансректальной пальпаторной оценки состояния половых органов.

Результаты по эффективности осеменения представлены по каждой корове в таблицах 5, 6, 7.

Сводные данные по результатам осеменения коров разных групп представлены в таблице 8.

Таблица 5 – Результативность осеменения коров контрольной группы (n=10) (препарат не вводили)

Инвентарный № коровы	№ лактации	Осеменение по счету	Результат
11794	3	1-ое	Повторное осеменение через 25 дней
11008	4	1-ое	Повторное осеменение через 23 дня
11795	3	1-ое	Повторное осеменение через 37 дней
11798	3	1-ое	Оплодотворилась
11696	3	1-ое	Оплодотворилась
11772	3	1-ое	Оплодотворилась
11815	3	1-ое	Пришла в охоту через 31 день
11404	6	1-ое	Пришла в охоту через 33 дня
11181	6	1-ое	Пришла в охоту через 24 дня
11084	3	1-ое	Оплодотворилась



Таблица 6 – Результативность осеменения коров (n=10) при однократном введении сурфагона в день осеменения (в течение часа после введение спермы) парентерально в дозе 25 мкг (5 мл)

Инвентарный № коровы	№ лактации	Осеменение по счету	Результат
11804	3	1-ое	Оплодотворилась
11207	6	1-ое	Повторное осеменение через 27 дней
11799	3	1-ое	Оплодотворилась
11814	3	2-ое	Повторное осеменение через 23 дня
11596	3	2-ое	Повторное осеменение через 21 день
11376	6	1-ое	Повторное осеменение через 34 дня
11793	3	1-ое	Оплодотворилась
11632	3	2-ое	Повторное осеменение через 19 дней
11797	3	1-ое	Оплодотворилась
11552	3	1-ое	Оплодотворилась

Таблица 7 – Результативность осеменения коров (n=10) при двукратном введении сурфагона (препарат инъецировали дважды – в день осеменения и на 12 день после осеменения в дозах по 5 мл (25 мкг))

Инвентарный № коровы	№ лактации	Осеменение по счету	Результат
10510	4	1-ое	Оплодотворилась
11796	3	1-ое	Повторное осеменение через 15 дней
11630	3	1-ое	Оплодотворилась
11550	3	2-ое	Оплодотворилась
11622	3	1-ое	Повторное осеменение через 27 дней
11726	3	1-ое	Повторное осеменение через 21 день
11213	2	1-ое	Оплодотворилась
11612	3	1-ое	Оплодотворилась
11325	6	2-ое	Повторное осеменение через 22 дня
11800	3	1-ое	Оплодотворилась

Таблица 8 – Показатели оплодотворяемости коров при назначении гонадолиберина – сурфагона

Группы животных	Инъекция препарата	Количество животных	Оплодотворились	
			Число	%
1	Контрольная	10	4	40
2	Однократно	10	5	50
3	Двукратно	10	6	60

Из данных таблиц следует, что назначение коровам в день осеменения сурфагона в дозе 25 мкг способствовало увеличению их оплодотворяемости: с 40 % в контроле до 50 % в опыте, превышение составило 10 %. При двукратном парентеральном введении сурфагона результативность повысилась до 60 %, что превысило показатели контрольной группы на 20 %. Это объясняется тем, что повторное введение препарата на 12 день после осеменения вызывает лютеинизацию растущих в яичниках фолликулов и дополнительный синтез ими прогестерона, ответственного за жизнеспособность и приживаемость эмбрионов.

### Выводы

Таким образом, в условиях ООО «Колос – Агро» у коров красно-пестрой породы внутриутробная гибель эмбрионов в разные сезоны года регистрируется в 28,3-44,7 % случаев. При этом 20,8-37,5 % приходится на ранний период, а 6,2-9,3 % – на поздний период эмбриогенеза. Высокий уровень внутриутробной гибели эмбрионов регистрируется коров с высоким уровнем молочной продуктивности. Увеличение среднегодового удоя у коров с 4-5 тысяч кг до 6-7 тысяч кг сопровождается ростом эмбриональных потерь в 1,24 раза. Однократное (при осеменении) и двукратное (в день осеменения и на 12 день) парентеральное введение гонадолиберина сурфагона в дозе 25 мкг снизило смертность эмбрионов и повысило результативность осеменения соответственно на 10 % и 20 %.

Препарат сурфагон – синтетический аналог гонадотропин-рилизинг гормона, нормализуя овуляторную функцию яичников и повышая их прогестеронсинтезирующую функцию способствует повышению оплодотворяемости, снижению эмбриональных потерь и сокращению продолжительности бесплодия у коров.

### Литература

1. Байтлесов Е.У. Аспекты эмбриональной смертности в скотоводстве / Е.У. Байтлесов [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2007. - №2. – С. 228 – 230.
2. Бонадонна Т. Генетическое изучение плодовитости и бесплодия сельскохозяйственных животных / Т. Бонадонна. – М.: ВНИИ ТЭИСХ, 1970. – 41 с.
3. Кузьмич Р.Г. Проблема ранних аборт у коров и возможности ее решения / Р.Г. Кузьмич, А.С. Клименко // Ученые записки. Том 50, выпуск 1, часть 1: УО ВГАВМ, 2014. – С. 113 – 115.
4. Мартыненко Н.А. Эмбриональная смертность сельскохозяйственных животных и ее предупреждение / Н.А. Мартыненко. – К.: Урожай, 1971. – 299 с.
5. Чомаев А. Ранняя эмбриональная смертность у коров / А. Чомаев, О. Митяшова // Животноводство России. – 2013. - №2. – С. 41 – 42.
6. Янчуков И. Пренатальные потери у высокопродуктивных коров / И. Янчуков, В. Панферов, Т. Мороз // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - №8. – С. 2 – 4

**Д.А. Кузнецова,**

старший преподаватель

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

**К.А. Лободин,**

д.вет.н., профессор

**В.А. Лукина,**

ветеринарный врач

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет

им. императора Петра I», Россия, г. Воронеж

## ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАТКИ ПРИ РАЗНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

*Представлены статистическая обработка данных по воспроизводству и результаты цитологического исследования мазков из полости матки от коров на 32 день от отела животных с разным течением послеродового периода.*

**Ключевые слова:** клинический эндометрит, цитология, коровы, матка

В нашем регионе у коров широко распространены эндометриты. Их регистрируют у 32,8 % отелившихся животных, причем у 16 % больных животных он принимает хроническое течение [2]. При длительном течении воспалительных процессов в матке наступают необратимые структурные изменения, сопровождающиеся длительным или постоянным бесплодием [3]. Такие животные при плохо поставленной учетной работе по воспроизводству долго остаются не выявленными и в отдельных случаях снижают выход телят на 100 голов до 34 %, а сервис период у них составляет более 291 дня. Хозяйства несут колоссальные экономические убытки, связанные с недополучением приплода, надоя молока на фуражную корову и преждевременную выбраковку животных [1]. В связи с этим, вопрос о своевременной диагностики эндометритов остается актуальным, особенно при скрытом его течение.

Цель нашего исследования – определить, как изменяются цитологические показатели при клиническом и субклиническом эндометрите у коров.

### **Материал и методы исследования**

Экспериментальная работа выполнена в СХА племзавода «Дружба» Павловского района Воронежской области Российской Федерации на 19 коровах красно-пестрого скота воронежского типа.

Предварительно перед взятием цитологического мазка животные подвергались комплексному клиническому обследованию с примени-

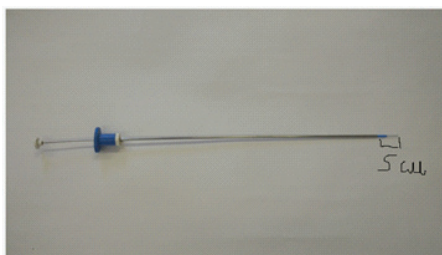


Рис. 1. Положение цитощетки в максимальном выдвинутом положении



Рис. 2. Металлический катетер в собранном состоянии с санитарным чехлом

ем общепринятых гинекологических методов, трансректального ультразвукового исследования с использованием сканера «Easi-Scan» фирмы BCF Technology Ltd Шотландия и экспресс-метода по Уайтсайду в модификации Н.И. Полянцева и Ю.Н. Попова.

Для отбора цитологического материала из полости матки был сконструирован зонд. Соскоб из полости матки произведен с помощью цитощетки зонда «Юнона» вмонтированного в металлический катетер предназначенного для введения спермы быков, замороженной в паетах. На кончик стержня с фланцем укрепили цитощетку, предварительно укоротив, так чтобы в максимальном положении она выходила за пределы шприца на 5 см (рис. 1).

На собранный инструмент не одевался одноразовый полистероловый защитный чехол, но для соблюдения асептики использовали санитарный чехол (рис. 2). Катетер вводили в тело матки ректоцервикальным способом, выдвигали щетку и несколькими крутящими оборотами снимали верхний слой эпителия матки. После отбора цитощетку снова оттягивали в поршень катетера и извлекали из репродуктивной системы в защищенном виде. Полученный материал наносили на предметное стекло, фиксировали и окрашивали по Романовскому-Гимзе. Критерием оценки мазка служило наличие нейтрофилов, клеток эндометрия и наличие условно-патогенных микроорганизмов. Для установления количественного показателя производили косвенный подсчет форменных клеточных элементов мазка в девяти точках поля зрения микроскопа. Полученный цифровой материал обрабатывали при помощи программы «Microsoft Office Excel» и «ExStat».

### Результаты исследования

Согласно результатам гинекологического обследования коров разделили на три группы: клинически здоровые, животные с клинически выраженным эндометритом и со скрытым течением. При цитологиче-

ском исследовании у групп животных установили существенные различия в морфологических показателях клеточных элементах мазка (табл. 1).

У десяти клинически здоровых коров в мазках выявляли отдельные поверхностные и вакуолизированные промежуточные клетки ( $6 \pm 0,49$ ) и единичные лейкоцитарные – нейтрофилы ( $2,7 \pm 0,67$ ). В исследованном подготовленном препарате не выявлено присутствие коккобациллярных микроорганизмов, тогда как у больных она выявлялась в большом количестве, так у клинически больных в пределах от 100 до 1000 микробных тел в одном поле зрения, а со скрытым течением 10-250 .

Таблица 1– Цитологические показатели мазков от коров, взятые на 32-ой день от отела коров

Группа животных	Кличка	Нейтрофилы	Поверхностные и промежуточные клетки эпителия	Базальные клетки эпителия	Грамположительные коккобациллярные микроорганизмы
Клинически здоровые	Лаванда	$2 \pm 1,50$	$4 \pm 2,4$	-	-
	Кочка	$8 \pm 2,14$	$8 \pm 1,4$	-	-
	Юсьва	$2 \pm 3,2$	$5 \pm 1,6$	-	-
	Усса	$3 \pm 1,4$	$6 \pm 0,5$	-	-
	Малинка	$1 \pm 1,9$	$5 \pm 1,8$	-	-
	Ириска	$3 \pm 1,8$	$6 \pm 1,9$	-	-
	Адата	$2 \pm 1,5$	$7 \pm 2,2$	-	-
	Сказка	$4 \pm 2,4$	$9 \pm 0,7$	-	-
	Пастушка	$1 \pm 1,1$	$5 \pm 2,8$	-	-
	Сахара	$1 \pm 0,8$	$5 \pm 1,6$	-	-
Итого		$2,7 \pm 0,67$	$6 \pm 0,49$	-	-
Клинический эндометрит	Сага	$49 \pm 3,74$	$10 \pm 3,45$	-	$761 \pm 98,26$
	Исса	$55 \pm 2,12$	$16 \pm 2,35$	$1 \pm 0,64$	$799 \pm 81,34$
	Чаинка	$41 \pm 5,27$	$10 \pm 4,12$	$2 \pm 0,26$	$768 \pm 84,22$
	Фанта	$47 \pm 3,16$	$14 \pm 3,62$	-	$794 \pm 78,25$
Итого		$43 \pm 4,14$	$12 \pm 1,59$	$1,5 \pm 0,5$	$780 \pm 9,4$
Скрытый эндометрит	Верность	$20 \pm 1,8$	$14 \pm 2,52$	$2 \pm 0,14$	$144 \pm 23,34$
	Усана	$12 \pm 5,64$	$10 \pm 4,2$	$1 \pm 0,5$	$138 \pm 26,22$
	Мушка	$16 \pm 3,52$	$12 \pm 2,1$	$1 \pm 0,25$	$155 \pm 20,26$
	Идеен	$17 \pm 4,20$	$11 \pm 2,65$	-	$134 \pm 33,28$
	Белла	$25 \pm 2,3$	$16 \pm 3,54$	$3 \pm 1,24$	$158 \pm 24,44$
Итого		$18 \pm 2,17$	$12 \pm 1,08$	$1,75 \pm 0,48$	$145 \pm 4,67$

У животных с клиническим эндометритом в мазках-отпечатках выявляли большое количество сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и большое количество кокко- и палочковидных бактерий. Так, в одном поле зрения количество грамположительных коккобацилярных микроорганизмов в среднем составило  $780 \pm 9,4$  микробных тел. Количество нейтрофилов в сравнении с клинически здоровыми животными возрастало в 95,7% и в среднем по группе составило  $47,0 \pm 3,16$ . С увеличением количества лейкоцитов у животных в 2-2,5 раз увеличивалось количество клеток десквамированного покровного эпителия слизистой матки, одновременно с поверхностными и промежуточными выявляли отдельные базальные клетки (в среднем  $1,5 \pm 0,5$ ).

В мазках, отобранных от третьей группы коров, отмечено значительное снижение количества коккобацилярных микроорганизмов до 50-250 в одном поле зрения в сравнении с клинически больными животными. Показатель по сегментоядерным нейтрофилам составил  $18,0 \pm 2,17$ . Так в сравнение с клинически здоровыми коровами количество лейкоцитов было выше на 61,7%, тогда как по отношению к клинически больным ниже в 2,61 раза. В количестве поверхностных, вакуолизированных промежуточных и базальных клеток у больных животных с хронически клиническим и скрытым эндометритом существенных изменений не выявлено, тогда как в отношении здоровых эти показатели были выше в 2,21 раза.

### **Выводы**

Длительное течение эндометрита приводит к глубоким структурным повреждениям с последующей десквамацией поврежденного эпителия и одновременно при хронических процессах отмечают снижение коккобацилярных микроорганизмов.

### **Литература**

1. Болгов А.Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров / А.Е. Болгов., Е.П. Кармановой. – Москва: Лань, 2010. – 220 с.
2. Кузнецова Д.А. Распространение острых и хронических эндометритов на молочных фермах Приднестровья / Д.А. Кузнецова, Е.В. Гроза // Аграрная наука и образование – основа успешного развития АПК Приднестровья / Материалы научно-практической конференции 24 ноября 2016 года // Тирасполь: Издательство Приднестровского университета. – 2017 – с. 176-179.
3. Полянцев Н.И. Акушерско-гинекологическая диспансеризация на молочных фермах / Н.И. Полянцев, А.Н. Синявин // Москва: Агропромиздат. – 1989 – 175 с.

**Д.А. Кузнецова,**

старший преподаватель

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

**К.А. Лободин,**

д.вет.н., профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет

имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ПРИМАЛАКТ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПОДОСТРОГО И ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

*Представлены результаты эффективности препарата Прималакт в сравнении с Цефме-триом» в комплексной терапии коров с подострым и хроническим эндометритом. Применение Прималакта в качестве этиотропного средства обеспечивает выздоровление у 81,8% животных на  $9,45 \pm 0,39$  день при однократном введении с последующим оплодотворением у 77,2% животных по группе с сервис- периодом  $93,13 \pm 3,61$  дня.*

**Ключевые слова:** эндометрит, коровы, матка, бесплодие, сервис-период.

Известно, что эффективность терапии эндометрита у коров в дальнейшем отражается на воспроизводительных способностях животных. Ежегодно по данной причине хозяйства недополучают 7-11 % приплода и теряют до 24 % молока [1]. По подсчетам Кузовлевой М.А. (2008), убытки от эндометрита у коров оцениваются в 110 американских долларов на корову в год и ежегодно один день бесплодия на голову исчисляется в 3 у. е. Кроме того, увеличивается индекс коэффициента числа осеменении с 1,6 до 2,6, и по причине бесплодия выбраковка скота составляет – 13,4-30 % [2, 3]. В Приднестровской Молдавской республике послеродовой эндометрит выявляют у 32 % отелившихся животных [4].

В связи с этим терапия воспалительных процессов матки остается актуальным вопросом скотоводства. К их лечению необходимо подходить комплексно с включением рационального применения антибактериальных, миотропных препаратов и средств общестимулирующего и иммунокорректирующего направления, дезинтоксикационной терапии и физиотерапевтических методов. [5, 6, 8]. К применяемым противомикробным средствам быстро вырабатывается устойчивость у патогенной микрофлоры и их использование не всегда оправдано с экологической безопасности в получаемой от животных продукции, так как эндометриты в основном встречаются у лактирующих коров. Поэтому внедрение в практику новых экологически безопасных внутриматочных препаратов остается первостепенной задачей в животноводстве.

## Материалы и методы

Исследовательская работа выполнена в Приднестровской Молдавской республике на коровах черно-пестрого скота молдавского типа в хозяйстве ООО «Голштин» с. Ближний хутор Слободзейского р-на. При ранней акушерской диспансеризации в соответствии с общепринятой методикой гинекологического обследования животных было выявлено 29 коров с эндометритом на 21-31 день после отела [7].

Больные коровы с подострым и хроническим эндометритом были разделены на 3 группы по принципу пар-аналогов. Испытываемые внутриматочные средства животным вводили ректоцервикальным методом с помощью полистеролового катетера со шприцом. В качестве этиотропного препарата: в первой группе (опытной  $n = 11$ ) использован Прималакт (аналог метрикура, производитель Россия) в дозе 20 мл, во второй группе ( $n = 8$ ) – Метрикур (производитель Голландия) в той же дозе, а в третьей ( $n = 10$ ) – Цефметрин (Украина) в дозе 19 г. Лечение коров проведено в комплексе с общестимулирующей (Айсидивит трехкратно на 1, 3, 5-й день лечения и разовой дозой 15,0 мл в/м), симптоматической (окситоцин по 50 Ед внутримышечно перед внутриматочным введением антибактериального вещества) и физиотерапией (массажем матки в течение 5 минут перед вводом этиотропного средства в полость матки). Сравнительную эффективность препаратов оценивали по количеству выздоровевших животных, продолжительности сервис-периода, коэффициенту оплодотворения и числу дней бесплодия. Полученный цифровой материал исследования обрабатывали при помощи программы «Microsoft Office Excel» и «ExStat» в сравнении средних значений и статистической обработки рядов данных.

Таблица 1 – Эффективность применения препарата Прималакт при лечении коров больных хроническим эндометритом

Группа животных	Выздоровело		Сроки выздоровления, дней	Оплодотворилось, голов/ %		Сроки от отела до оплодотворения, дней	Индекс осеменения	Число дней бесплодия
	коров	%		к выздоровевшим	к числу животных группы			
Первая (Прималакт)	9	81,8	9,45±0,39	8/88,9	8/72,7	93,13±3,61	1,5±0,27	63,13±3,64
Вторая (Метрикур)	7	87,5	9,75±0,53	7/100,0	7/87,5	91,86±5,25	1,43±0,20	61,88±5,25
Третья (Цефметрин)	8	80,0	10,40±0,64	6/75,0	6/60,0	98,67±3,42	1,83±0,31	68,57±3,40



## Результаты исследований

Экспериментально установлено, что наибольший терапевтический эффект получен при применении препарата Метрикур, где выздоровление наступило у 87,5% животных (табл.1). Тогда как в группе коров с этиотропной терапией средством Прималат клиническое выздоровление наступило только у 81,8%, что ниже на 5,7% чем у второй группы, но выше на 1,8%, в сравнение с применением Цефметрина.

Выздоровление у коров в первой и во второй группах наступило практически в одинаковые сроки на  $9,45 \pm 0,39$  и  $9,75 \pm 0,53$  день, тогда как у животных третьей на 1,2 день позже. После проведенной комплексной терапии у коров, где применен препарат Прималакт, оплодотворилось 88,9% к числу выздоровевших и 72,7% к числу группы, что соответственно было ниже на 11,1% и 14,8%, где применен метрикур – аналог, но больше 13,9% и 12,7% в равнении с использованием цефметрина.

Наиболее короткий сервис-период был у животных второй группы, где использовали Метрикур, он составил  $91,86 \pm 5,25$  дня, что на 1,27 дней короче, чем в первой и на 6,81 по сравнению с третьей. При этом индекс осеменения в соответствии равнялся в первой группе –  $1,5 \pm 0,27$ , во второй –  $1,43 \pm 0,20$ , в третьей –  $1,83 \pm 0,31$ .

Число дней бесплодия у коров, которым в качестве антимикробного средства применяли Прималакт, составил  $63,13 \pm 3,64$  дня, что на 1,25 дня больше, где использовали Метрикур, а в сравнении с Цефметрином на 5,44 дня.

Таким образом, препарат Прималакт имеет практически одинаковую терапевтическую эффективность как и Метрикур, но выше чем в сравнении с Цефметрином. Применение Прималакта в качестве этиотропного средства в комплексной терапии хронического эндометрита обеспечивает выздоровление 81,8% животных при выздоровлении на  $9,93 \pm 0,25$  день с последующим оплодотворением 88,9% к числу выздоровевших.

Экономический ущерб был наиболее высоким при использовании препарата Цефметрин, он составил 2139,38 рублей, тогда как по первой группе он был ниже на 169,72 руб. и по второй на 208,72 руб. (табл. 2).

Таблица 2 – Экономический ущерб и производственные затраты при лечении подострого и хронического эндометрита у коров препаратами Прималакт, Метрикур и Цефметрин

Показатели (расчет на 1 голову)	Препараты для лечения коров		
	Прималакт	Метрикур	Цефметрин
Количество дней бесплодия	63,13	61,88	68,57
Экономический ущерб, руб.	1969,66	1930,66	2139,38
Стоимость препаратов, руб.	63,00	120,00	75,00
Себестоимость лечебных обработок, руб.	70,00		

Производственные затраты при лечении коров, с учетом одинаковой себестоимости терапевтических обработок, при использовании Прималакта составили 133,00 руб., Метрикура – 190,00 руб. и Цефметрина – 145,00 руб.

Экономический эффект от терапии препаратом Прималакт в сравнении с Метрикуром составил 18,00 руб., экономический эффект на 1 рубль затрат – 0,14 рубля, тогда как в сравнении Прималакта с Цефметрином показатели соответственно составили 181,72 руб. и 1,37 руб., следовательно препарат Цефметрин уступает в терапевтической эффективности Ппрималакту и Метрикуру. Препарат Прималакт по своей экономической эффективности при лечении животных незначительно превосходит голландский аналог Метрикур из-за его более низкой стоимости.

### Литература

1. Акимочкин А.И. Применение пробиотика «БИОД – 5» при лечении коров послеродовыми эндометритами / А.И. Акимочкин // Ветеринарная патология. – 2008. - № 1(5). - С. 174-176.
2. Болгов А.Е., Кармановой Е.П. Повышение воспроизводительной способности молочных коров / М: Лань. - 2010- 220 с.
3. Кузовлева М.А. Эффективное лечение подострого и хронического эндометрита / М.А. Кузовлева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. - №3. - С.45-46.
4. Кузнецова Д.А. Распространение острых и хронических эндометритов на молочных фермах Приднестровья / Д.А. Кузнецова, Е.В. Гроза // Agrарная наука и образование – основа успешного развития АПК Приднестровья/ мат.научно-практической конференции 24 сентября 2016 года г. Тирасполь – Тирасполь: ПГУ – 2017 -176-179 с.
5. Монолазерная профилактика задержания последа у коров / И.И. Балкова [и др.] // Ветеринария. – 2001. - №11. - С. 34 – 35.
6. Нежданов А.Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров / А.Г. Нежданов, А.Г. Шахов // Ветеринарный консультант. – 2005. - № 22 (113). - С. 11-13.
7. Полянцев Н.И., Синявин А.Н. Акушерско-гинекологическая диспансеризация на молочных фермах / Н.И. / Москва: Агропромиздат. – 1989 - 175 с.
8. Шабунин С.В., Васильевич Ф.И. и др. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота. - Воронеж: Антарес, 2011, - 220 с.

УДК 636.8.045

**М.А. Казанина,**

к.вет.н, доцент

**Г.Ф. Сулейманова,**

к.вет.н, доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ», Россия, г. Уфа

### ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ОТОДЕКТОЗА КОШЕК

*В статье изучены клинко-гематологические показатели, а также лечебно-профилактические меры при отодектозе кошек.*

**Ключевые слова:** отодектоз, кошки, кровь, Отодектин, Амитразин, Гамавит, Стронгхолд.

Отодектоз (ушная чесотка) заболевание кошек, собак и пушных зверей, вызываемое паразитированием клещей на внутренней поверхности ушных раковин и в наружном слуховом проходе. У больных животных происходит снижение слуха, появляется зуд и воспаление кожи ушной раковины, которое может осложняться. Запущенные случаи отодектоза животных приводят к тому, что воспалительный процесс переходит на ткани среднего и внутреннего уха и головного мозга [1-6].

Отодектоз среди животных на территории Российской Федерации имеет широкое распространение и занимает 25-30 % от всех случаев заболевания плотоядных животных. Причинами отодектоза прежде всего служит несоблюдение мер профилактики и огромное количество бродячих животных. Поэтому необходимо обратить внимание на своевременное, правильное и комплексное лечение этого заболевания [3, 6].

Для профилактики и лечения отодектоза плотоядных разработано множество современных ветеринарных препаратов, которые при правильном и своевременном использовании оказывают хороший результат [1, 2].

Диагностика включает в себя анамнез, клиническое обследование, микроскопия мазков и соскобов кожи. У животных необходимо осматривать ушные проходы периодически в месяц [4, 5].

Целью нашего исследования явилось разработка мер по лечению и профилактике отодектоза кошек. В клинику поступило 76 кошек с подозрением на отодектоз. По данным журнала регистрации животных, болеет чаще молодняк и старые животные. Заболевание регистрируется от 4-х месячного возраста до 2 лет, и от 2-х лет до 8 лет и у животных с низким иммунным статусом.

Лечение назначали после лабораторного подтверждения диагноза. В целях изучения эффективности применения иммуномодулятора в комплексной терапии отодектоза плотоядных, были сформированы 3 группы по 5 голов, по принципу аналогов: примерно одного возраста, веса и схожей клинической картиной. Все животные содержались в домашних условиях, имели доступ на улицу.

При обнаружении у животного воспаления наружных слуховых проходов брали мазки из ушных раковин. Для приготовления соскоба материал, полученный из уха животного, помещали на предметное стекло и прижимали сверху вторым предметным стеклом. При микроскопии на светлом фоне отчетливо видны передвигающиеся половозрелые паразиты, протонимфы, личинки, яйца продолговато овальной формы, серого цвета. В зависимости от интенсивности инвазии в поле зрения обнаруживались от одного до несколько десятков клещей.

Животным первой опытной группы было назначено противопаразитарное средство Отодектин 0,1% в количестве 1 мл подкожно, Амитразин

по 3-5 капель внутрь ушной раковины 3 раза в день 5 дней и для поддержания высокого иммунного статуса организма использовали Гамавит, подкожно по 0,4 мл на голову, 5 дней.

Кошкам второй опытной группы с лечебной целью назначали акарицидные препараты Отодектин 0,1% подкожно в количестве 1 мл и капли Амитразин по 3-5 капель внутрь ушной раковины 3 раза в день 5 дней подряд.

Кошкам контрольной группы (3 группа) с профилактической целью применяли капли на холку Стронгхолд однократно.

За животными вели наблюдение и через каждые 7 дней брали содержимое из ушных раковин для микроскопии, в течение трех недель, учитывая цикл развития паразита.

Для определения морфологических показателей крови у кошек, контрольной и опытных групп брали кровь в начале опыта, а затем на 7 и 14 дни после лечения.

Динамика морфологических показателей крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) кошек представлены в таблице.

Таблица – Морфологические показатели крови кошек

Показатели	Норма	Группы животных	Стат. показатель	Фон	Сроки исследований, в днях от начала опыта	
					7	14
Эритроциты (млн./мкл; 10-12/л)	6,6-9,4	1 группа	M ±m	5,2 0,043	6,93 0,035	9,1 0,097
		2 группа	M ±m	5,11 0,079	5,9 0,283	7,3 0,097
		3 группа	M ±m	6,7 0,064	6,8 0,049	7,1 0,022
Лейкоциты (тыс./мкл; 9-10/л)	10,05-20,0	1 группа	M ±m	26,2 0,087	20,9 0,073	19,0 0,027
		2 группа	M ±m	25,6 0,102	23,2 0,021	20,0 0,012
		3 группа	M ±m	15,8 0,022	15,5 0,062	14,9 0,046
Тромбоциты (тыс./мкл; 9-10/л)	100-500	1 группа	M ±m	300 1,1	307 1,1	335 1,3
		2 группа	M ±m	306 1,1	355 1,2	364 1,2
		3 группа	M ±m	450 1,2	430 1,2	438 1,0

Морфологические показатели крови после проведенной схемы лечения показали положительную динамику.

Фоновый показатель эритроцитов в первой опытной группе был на уровне 5,2 млн./мкл, во второй опытной группе – 5,11 млн./мкл, в третьей – 6,7 млн./мкл. После применения комплексной терапии установлено, что на 7 день исследований количество эритроцитов 1 опытной группы превышало показатели 2 и 3 группы в 1,2 раза (на 1,03 млн./мкл) и 1,02 раза (на 0,13 млн./мкл), соответственно. На 14 день исследований определили, что уровень эритроцитов 1 опытной группы превышал в 1,3 раза (на 1,8 млн./мкл) показатели 2 и 3 группы.

В первый день начала лечения количество лейкоцитов в 1 и 2 опытных группах варьировало от 25,6 тыс./мкл до 26,2 тыс./мкл, что указывал на воспалительные процессы в организме. На 7 день исследований уровень лейкоцитов 1 и 2 опытной группы был выше показателей 3 контрольной группы в 1,2 раза (на 2,3 тыс./мкл) и 1,4 раза (на 5,9 тыс./мкл), соответственно. К концу исследований (на 14 день) содержание лейкоцитов в 1 и 2 опытных группах превышал показатели 3 группы в 1,3 раза (на 4,1 тыс./мкл) и 1,4 раза (на 5,1 тыс./мкл), соответственно.

Как видно из таблицы 1, показатели тромбоцитов крови исследуемых животных во время эксперимента оставались в пределах физиологической нормы во все сроки эксперимента, от 300 тыс./мкл до 464 тыс./мкл.

Спустя неделю после обработки в соскобах 5 кошек первой опытной группы клещей и фазы их развития не находили. Экстенсэфективность акарицидных препаратов Отодектин и Амитразин на фоне иммуномодулятора Гамавит для кошек составило 100 %.

В соскобах у кошек второй опытной группы в 3 пробах из 5 обнаружили единичных живых клещей. Экстенсэфективность Отодектина в комплексе с Амитразином составило 40%. В мазках из ушных раковин 3 контрольной группы клещей, имаго и яиц не обнаружили.

Через 2 недели, при повторной микроскопии содержимого из ушных раковин животных исследуемых групп, клещей и фазы их развития не находили, животные исследуемых групп выглядели здоровыми, аллергических проявлений на действие препаратов не установлено.

Таким образом, при лечебных мероприятиях, проводимых во второй опытной группе только акарицидными препаратами Отодектин и Амитразин, 100% выздоровление наступило лишь через 2 недели лечения. Наилучшие результаты были достигнуты при лечении отодектоза акарицидными препаратами Отодектин и Амитразин в комплексе с иммуномодулятором Гамавит, при котором экстенсэфективность составила 100 % уже в первую неделю терапии.

Применение акарицидных препаратов Отодектин и Амитразин способствует незначительному понижению лейкоцитов в крови кошек. Наилучшие результаты отмечены при применении акарицидных препаратов Отодектин и Амитразин на фоне иммуномодулятора Гамавит.

### Литература

1. Гатиятуллин И.Р., Муллаярова И.Р. Способы лечения и профилактики отодектоза // В сборнике: Студенческий научный форум - 2015 VII Международная студенческая электронная научная конференция, электронное издание. 2015.

2. Ильясова, Э. Р. Новое в лечении и профилактике отодектоза плотоядных в условиях ветеринарной клиники [Текст] / Э. Р. Ильясова, И. Р. Муллаярова // Студент и аграрная наука : материалы VI Всероссийской студенческой конференции (28-29 марта 2012 г.) / Башкирский ГАУ. - Уфа, 2012. - С. 67-68.

3. Казанина М.А. Морфофункциональные изменения кишечника на фоне инвазии у плотоядных // В сборнике: Перспективы инновационного развития АПК Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс–2014». Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет, ООО «Башкирская выставочная компания», 2014. - С. 437-441.

4. Казанина М.А. Анализ видового состава гельминтов плотоядных // В сборнике: Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии. Материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. Башкирский государственный аграрный университет, 2017. - С. 65-69.

5. Сулейманова Г.Ф. Изучение распространенности отодектоза и меры борьбы // В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Башкирский государственный аграрный университет, 2017. - С. 85-87.

6. Сулейманова Г.Ф., Шайхлисламова Г.И. Диагностика, лечение и профилактика отодектоза кошек // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2016», 2016. - С. 217-220.

УДК 619:616

**В.Ф. Абрамова,**

к.вет.н., доцент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

**Ю.А. Ефтенюк,**

младший научный сотрудник

Научно-практический институт биотехнологии в зоотехнии  
и ветеринарной медицине, Республика Молдова, с. Максимовка

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАЗИТОЗОВ

*Представлены некоторые вопросы прогнозирования паразитозов животных с учетом климатических, экологических и эпизоотологических факторов в отдельных регионах.*

**Ключевые слова:** паразитозы, эпизоотология, биология, прогнозирование, жвачные животные, кролики.

Знание эпизоотической ситуации невозможно без прогнозирования паразитарных болезней в каждом регионе, с целью разработки комплексных мер борьбы и профилактики паразитозов. Данные ветеринарно-санитарной экспертизы туш крупного и мелкого рогатого скота, свиней и кроликов свидетельствуют о том, что в регионе установлены поражения внутренних органов фасцилезной, дикроцелиозной, эхинококковой и другими инвазиями у жвачных животных, эхинококкозом, аскаридозом и трихоцефалезом у свиней. Уничтожению подвергаются внутренние органы, упитанность животных ниже средней, что в итоге составляет большой экономический ущерб. Вопросы эпизоотологии трематодозов занимались ученые многих стран – Украины, России, Закавказья, Молдовы и др. [1-5]. В зависимости от природно-климатических условий ЭИ у жвачных животных разнообразная и колеблется от 5-8 до 40 %. В условиях Приднестровья установлен возбудитель фасцилеза – *Fasciola hepatica* и дикроцелиоза – *Dicrocoelium lanceatum*.

Цель исследований: определить прогностические факторы возникновения и распространения паразитозов в регионах.

### **Материал и методы исследований**

Материалом для исследований служили данные метеорологической службы ПМР за 2018-2019 годы, собранные в разные сезоны года в 3-х районах пресноводные и сухопутные моллюски, фекалии от крупного и мелкого рогатого скота, а также от кроликов индивидуального сектора с. Максимовка Ново-Аненского района. При изучении климатического фактора учитывали ежемесячную температуру воздуха, влажность воздуха, выпадение осадков. С целью изучения экологического фактора в 3-х районах республики (Слободзейский, Григориопольский и Дубоссарский) было собрано по 20 пресноводных и сухопутных моллюсков. В лабораторных условиях моллюски были подвергнуты компрессорно-микроскопическим исследованиям с целью определения в них партенитов (личинок) трематод. С каждого района были взяты по 3 пробы фекалий от крупного и по 5 проб от мелкого рогатого скота и подвергли их исследованию методом последовательных смывов с целью выявления яиц трематод, а также методом флотации (метод Фюллеборна) для выяснения нематодозной ситуации (стронгилятозной инвазии) и определена экстенсивность инвазии (ЭИ).

С целью выявления паразитозов у кроликов индивидуального сектора было исследовано 60 проб фекалий методом Дарлинга, а так же посмертно (при убое) было произведено 20 полных (ПГВ) и не полных (НПГВ) гельминтологических вскрытий кроликов разных возрастов.

## Результаты исследований

Данные метеорологической службы ПМР свидетельствуют о том, что осенью средняя температура воздуха составляла 24 °С, в том числе в сентябре –33 °С, октябре – 24 °С, ноябре – 15 °С. Зимой средняя температура воздуха была 9 °С, в том числе декабрь – 7 °С, январь – 11 °С, февраль – 10 °С тепла. Весной средняя температура воздуха составила 23 °С, в том числе в марте – 10 °С, апреле – 28 °С, мае – 31 °С. Летом средняя температура воздуха составила 33 °С, в том числе в июне – 34 °С, июле – 32 °С, август – 33 °С.

Средние показатели влажности воздуха зимой составили 82-84 %, весной –62-70 %, летом – 57-62 % и осенью – 60-79 %. Климатический фактор ПМР является благоприятным для развития жизненного цикла трематод.

В результате проведенных исследований было установлено, что среди пресноводных моллюсков, наибольшее распространение имели представители 2-х родов – *Bithynia* и *Limnaea*. Зараженность их партенитами фасциол (спороциста, редий, церкарий) в среднем в летне-осенние периоды составляет 5 % (таб.1). Инвазированность сухопутных моллюсков личинками (материнская и дочерняя спороциста, церкарий) дикроцелий составила в этот период 5 и 6,6 %, соответственно. Конкретно, в каждом исследуемом районе была установлена следующая ситуация. В Слободзейском районе зараженность моллюсков личинками фасциол составила летом 10 %, осенью – 5 %. Эктенсивность дикроцелиозной инвазии была, соответственно, 5 и 10 %. В Григориопольском районе летом была установлена зараженность моллюсков только фасциолами (5 %), а осенью личинками фасциол и дикроцелий, что составило 5 %. В Дубоссарском районе в летний период не установлена зараженность личинками фасциол, а личинками дикроцелий составляла 10 %. Осенью была выявлена зараженность моллюсков личинками фасциол и дикроцелий, которая составила 5 %.

Таблица 1– Зараженность моллюсков личинками трематод

Район	Кол-во пресноводных моллюсков, шт.	Кол-во сухопутных моллюсков, шт.	Результаты исследований (И, %)							
			Июль				Октябрь			
			Пресновод.		Сухопут.		Пресновод.		Сухопут.	
			Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Слободзейский	20	20	2	10	1	5	1	5	2	10
Григориопольский	20	20	1	5	-	-	1	5	1	5
Дубоссарский	20	20	-	-	2	10	1	5	1	5
Итого:	60	60	3	5	3	5	3	5	4	6,6



Таким образом, полученные данные могут служить прогностическим фактором, способствующим развитию дальнейшего эпизоотического процесса указанных трематод. Следовательно, выявленные моллюски являются источником заражения жвачных трематодами.

Дальнейшее исследование фекалий от коров и овец дали основание заключить о инвазировании жвачных половозрелыми фасциолами и дикроцелиями. В таблице 2 представлены данные копроовоскопических исследований. Так, зараженность КРС фасциолами в Слободзейском и Григориопольском районах составила весной 33,3 %, дикроцелиями – не выявлено. В Дубоссарском районе установлена инвазированность только дикроцелиями (33,3 %). В осенний период отмечен подъем зараженности фасциолами и дикроцелиями в Слободзейском и Дубоссарском районах до 66,6 %. В Григориопольском районе зараженность ими составила 33,3 %.

Исследования проб фекалий от овец показали, что в весенний период зараженность их яйцами фасциол и дикроцелий в Слободзейском районе составила 20 и 40 %, соответственно; осенью – 40 и 20 %. В Григориопольском районе трематодозная инвазия весной достигала 40 %, осенью снизилась до 20 %. В Дубоссарском районе экстенсивность трематодозной инвазии весной и осенью оставалась на уровне 20 %.

Таблица 2 – Результаты копрологических исследований животных

Район	Вид животных	Кол-во проб	Метод последовательных смывов, яйца трематод (количество/ЭИ, %)			Метод Фюллеборна – яйца стронгилят	
			Фасциолы	Дикроцелии	Парамфистомы	Кол-во проб	ЭИ, %
<b>Весна</b>							
Слободзейский	КРС	3	1/33,3	-	-	3	100
Григориопольский	КРС	3	1/33,3	-	-	2	66,6
Дубоссарский	КРС	3	-	1/33,3	-	3	100
Слободзейский	МРС	5	1/20	2/40	-	1	20
Григориопольский	МРС	5	2/40	2/40	-	3	60
Дубоссарский	МРС	5	1/20	1/20	-	2	40
<b>Осень</b>							
Слободзейский	КРС	3	2/66,6	2/66,6	-	2	66,6
Григориопольский	КРС	3	1/33,3	1/33,3	-	2	66,6
Дубоссарский	КРС	3	2/66,6	1/66,6	-	1	33,3
Слободзейский	МРС	5	2/40	1/20	-	5	100
Григориопольский	МРС	5	1/20	1/20	-	3	60
Дубоссарский	МРС	5	1/20	1/20	-	3	60

Зараженность КРС нематодами (стронгилятами желудочно-кишечного тракта) весной высокая. В Слободзейском и Дубоссарском районах она составила 100 %, в Григориопольском – 66,6 %. У овец в этот период ЭИ составила 20, 40 и 60 %, соответственно. В осенний период ЭИ у коров в Слободзейском и Григориопольском районах снизилась до 66,6 %, в Дубоссарском – до 33,3 %.

У овец стронгилятозная инвазия в Григориопольском районе оставалась на уровне 60 %. В Слободзейском и Григориопольском районах отмечали подъем стронгилятозной инвазии до 100 и 60 %, соответственно.

Исследованиями фекалий установлено, что у кроликов до 2-х месячного возраста в желудочно-кишечном тракте преобладают эймерии, в том числе *Eimeria perforans* и *E. media*. С 2-х до 4-х месячного возраста кроликов была выявлена ассоциация гельминтов и простейших, в том числе инвазированность пассаларусами и эймериями. Экстенсивность инвазии при этом составляла 10 и 100 %, соответственно. В возрасте старше 4-х месяцев у кроликов было обнаружено снижение эймериозной инвазии до 50 % и, наоборот, увеличение нематодозной (пассалурозной) до 30 %. При убое кроликов в возрасте 8 месяцев обнаружено заражение их цистицерками (брызжечными).

### **Заключение**

Анализируя результаты исследований, нами установлено, что климатические и экологические факторы в условиях ПМР являются весьма благоприятными для развития и распространения трематодозной и стронгилятозной инвазии у жвачных. С увеличением зараженности промежуточных хозяев (моллюсков) партенитами фасциол и дикроцелий увеличивается и экстенсивность фасцилезной и дикроцелиозной инвазии у жвачных. В ассоциации с ними обнаруживается и увеличение зараженности животных стронгилятами желудочно-кишечного тракта. Полученные данные дают основание для прогнозирования трематодозной и стронгилятозной инвазий в условиях Приднестровья и разработки комплексных рекомендаций по борьбе с данными паразитогами с целью сокращения инвазированности животных ими и прерывания их жизненного цикла развития. Анализируя результаты исследований кроликов, следует заключить, что эпизодическое состояние в данном секторе животноводства выражено в виде ассоциации паразитов и зависит от возраста животных, климатических и технологических факторов, что требует так же разработки соответствующих комплексных рекомендаций по борьбе с паразитогами кроликов.

### **Литература**

1. Абрамова В.Ф. Ассоциативные нематодозы жвачных, меры борьбы и профилактика. - Методические указания, Тирасполь. 2011

2. Абрамова В.Ф. Экологические особенности при некоторых паразитозах.- Материалы научно-практической конференции. Тирасполь. 2009
3. Акбаев и др. Паразитология и инвазионные болезни Москва «Колос». 2002г.
4. Горохов В.В. и др. Эпизоотическая ситуация по основным гельминтозам в стране в период 2014 г. Труды ГНУ ВНИИ гельминтологии имени К.И. Скрябина Рос сельхоз академии.
5. Атабиева Ж.А. и др. прогнозирование эпизоотической и эпидемиологической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России. Ж. ветеринарный консультант. Москва №1(39) 2012 год стр.119-122.

УДК 616:619

**Н.А. Голубова,**

старший преподаватель

ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

**Б.В. Ромашов,**

д.б.н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «Воронежский государственный природный биосферный заповедник имени В.М. Пескова», Россия, г. Воронеж

## О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ И МОНИТОРИНГА ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ НА ПРИМЕРЕ ТРИХИНЕЛЛЕЗА И ДИРОФИЛЯРИОЗА

*В ПМР зарегистрирован природный очаг трихинеллеза, природный и антропогенный очаги дирофиляриоза среди животных. Оба заболевания представляют опасность для человека. Зафиксированы случаи заражения человека дирофиляриозом. Профилактика данных заболеваний должна быть направлена на разрыв эпизоотической цепи, просветительскую работу с населением и обязательное проведение диагностических исследований всеми доступными методами. Мониторинг необходимо направить на регистрацию, количественный сбор материала и выявление путей циркуляции возбудителей в природе.*

**Ключевые слова:** трихинеллез, дирофиляриоз, профилактика, мониторинг, природный очаг.

Природным очагом считается территория, на которой происходит непрерывная циркуляция возбудителя какой-либо заразной (инфекционной, инвазионной) болезни среди животных (больных или носителей) с помощью живых переносчиков.

В Приднестровье зарегистрированы такие опасные природно-очаговые гельминтозы как трихинеллез и дирофиляриоз [1, 2].

Трихинеллез – паразитарное заболевание, вызываемое личинками нематод трихинелл, паразитирующих в мышечной ткани животных и человека.

В настоящее время выделяют 14 видов трихинелл, одни из которых образуют капсулу в мышечной ткани, а другие нет. Резервуаром возбу-

дителя в природе служат мясоедные животные, насекомые-падальщики, всего более 300 потенциальных видов хозяев. Заражение происходит при поедании мышечной массы, инвазированной личинками трихинелл. Особенностью при трихинеллезе является скрытое течение при низкой интенсивности инвазии, что способствует распространению очага инвазии и заражению новых хозяев.

Жизненный цикл трихинелл уникален: один и тот же хозяин может быть как дефинитивным, так и промежуточным. До половозрелой особи трихинеллы развиваются в тонком кишечнике, где живут непродолжительное время, необходимое для воспроизводства личинок. Затем личинка мигрирует в скелетную мышечную ткань, где свернувшись спиралью (и покрываясь капсулой у капсульных видов), способна находиться в инвазионном состоянии многие годы.

Постановка диагноза заболевания у человека основана, прежде всего, на сборе анамнестических данных, а также на результатах серологических исследований. У животных чаще применяют посмертные методы диагностики. В ПМР случаи заболевания человека трихинеллезом не зарегистрированы.

Дирофиляриоз (от лат. «*diro, filum*» – «злая нить») – инвазия, передающаяся через укус насекомых, при которой гельминты паразитируют в сердце, подкожной клетчатке и других органах и тканях животных и человека. Выделяют 7 видов дирофилярий, из которых наиболее часто на территории СНГ встречаются *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis* [3]. Они же представляют потенциальную опасность для человека.

Резервуаром возбудителя являются больные животные, чаще псовые, реже кошачьи. Заражение происходит через укус комаров, распространенных повсеместно. В условиях городской квартиры передача инвазии при наличии больной собаки или кошки может осуществляться круглогодично «подвальными» комарами рода *Culex*. В ряде городов Европейской части России население столкнулось с новой для них проблемой – нападением комаров на людей и животных в зимние месяцы [3].

Человек является случайным, тупиковым хозяином – самки дирофилярий не достигают половой зрелости в его организме. Истинная зараженность людей дирофиляриозом остается невыясненной вследствие низкой информированности врачей (случайное обнаружение гельминтов) и необходимости проведения специальных исследований для выявления возбудителя. Часто дирофилярий обнаруживают случайным образом при постановке диагноза другой этиологии.

Клиническая картина при заражении *Dirofilaria repens* достаточно яркая: наличие припухлостей, подвижных, с шевелением паразита внутри, в подкожной клетчатке в области рук, ног, шеи, лица, груди, половых ор-

ганов. В некоторых случаях гельминтов обнаруживают при исследовании глазного дна. При заражении *Dirofilaria immitis* клиническая картина зависит от интенсивности инвазии. При наличии нескольких десятков особей в полости правого желудочка или легочной артерии возможна гибель животного.

Диагностика заболевания у животных возможна как прижизненная (исследование мазков крови, обнаружение припухлостей в подкожной клетчатке с последующим подтверждением наличия гельминта), так и посмертная (исследование сердца, легочной артерии). У человека обязательно проводится комплексная диагностика.

### **Материалы и методы**

Материалы собирали на территории Приднестровья в 2014-2019 гг. Исследовали 18 видов млекопитающих, среди которых: волк; шакал; кабан; степной хорек; пасюк; домовая мышь; домашняя собака; домашняя кошка и др. Всего было исследовано более 350 особей млекопитающих. Также для анализа были использованы материалы ветеринарной отчетности по диагностике трихинеллеза у домашних свиней (свыше 20 тыс. туш) и кабанов (около 300 особей).

Диагностику и обнаружение личинок трихинелл проводили методами компрессорной трихинеллоскопии. В своих исследованиях использовали микроскопы МБС-9, MotiСSMZ-161 и др. при увеличении 8<sup>x</sup> - 16<sup>x</sup>.

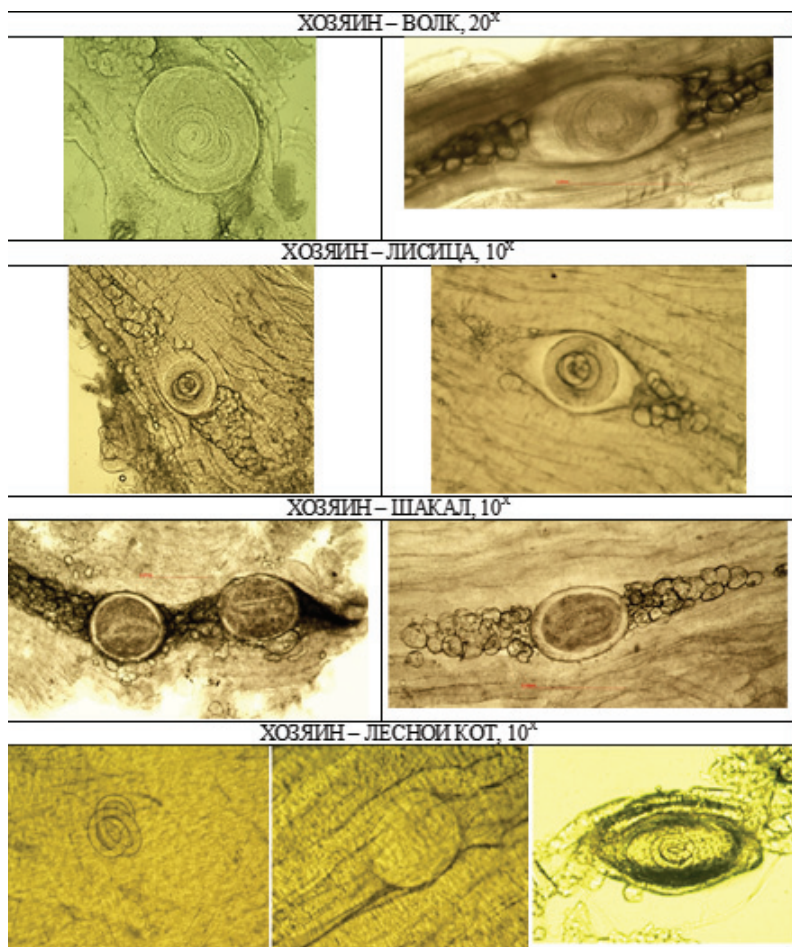
При диروفилариозе исследовали подкожную клетчатку, а также полости сердца и выходящих из него сосудов.

### **Результаты и их обсуждение**

В Приднестровской Молдавской Республике встречаются природные очаги трихинеллеза, природные и антропогенные очаги диروفилариоза.

Природный очаг трихинеллеза в Приднестровье сформирован дикими плотоядными животными – шакалом, волком, лисицей и лесным котом [2]. Основную роль, на наш взгляд, играет шакал. Интенсивность инвазии у всех зарегистрированных хозяев невысокая – несколько десятков особей в 1 грамме мышечной ткани. Все обнаруженные трихинеллы относятся к капсульным видам (рис. 1), при чем форма капсулы варьирует от округлой до лимоновидной.

Профилактика заболевания включает в себя обязательную трихинеллоскопию всех потенциальных видов хозяев – как среди диких животных, так и среди домашних. Кроме того, необходимо направить усилия на разрыв эпизоотической цепи между домашними и дикими животными для исключения развития синантропных очагов. В первую очередь, следует жестче регламентировать деятельность охотников, которые как оставя-



*Рис. 1. Личинки трихинелл от различных видов хозяев  
(Фото Н.А. Голубовой)*

ют неисследованные тушки потенциальных хозяев в природе, так и приносят их в собственные дома для кормления домашних животных. Важна просветительская работа с населением.

Природный очаг дирофиляриоза в Приднестровье сформирован дикими плотоядными животными — шакалом, волком, лисицей (рис. 2).

Антропогенный очаг включает домашнюю собаку. Человек может быть инвазирован как в природных, так и в антропогенных условиях. В первом случае наиболее подвержены риску охотники и рыбаки. Во втором, практически любой человек, в окружении которого есть заражен-



ные собаки (в многоквартирных домах, вблизи открытых источников воды и др.).

Интенсивность инвазии у всех зарегистрированных хозяев невысокая – от 1 до 15 особей. Все обнаруженные у диких животных дирофилярии относятся к виду *Dirofilaria immitis*, а у домашних – к видам *Dirofilaria immitis* и *Dirofilaria repens*. Зафиксированы случаи паразитирования у человека *Dirofilaria repens* [1].

Профилактика дирофиляриоза должна быть направлена на интенсификацию исследований домашних собак с целью выявления микрофилярий. В рамках разрыва эпизоотической цепочки важна направленная работа коммунальных служб по борьбе с комарами. Необходимо проводить просветительскую работу с населением и информировать медицинских врачей о необходимости учета риска заражения людей дирофиляриями (в рамках межведомственных конференций, семинаров и т.п.).

Мониторинг трихинеллеза и дирофиляриоза, на наш взгляд, должен включать 3 этапа [4]:

1. Номинальная регистрация заболеваний.
2. Накопление и анализ количественных материалов.
3. Регулярное проведение исследований и изучение экологических и эпизоотологических особенностей циркуляции трихинеллеза и дирофиляриоза в Приднестровье.

### Литература

1. Голубова Н.А. Распространение дирофиляриоза в Приднестровье / Н.А. Голубова, И.А. Бузук, Т.Г. Залевская // Вестник Приднестровского университета. Сер.: Медико-биологические и химические науки. – Тирасполь, Изд-во Приднестр. ун-та, 2016. – №2 (53). – С. 61-65
2. Голубова Н.А. Эпизоотология трихинеллеза в условиях Приднестровья / Н.А. Голубова // Российский паразитологический журнал. — Том 12. Выпуск 4 (2018 год). — Москва, 2018. — С. 64-68
3. О ситуации по дирофиляриозу в Российской Федерации — ПИСЬМО от 19 сентября 2016 года N 01/12590-16-27 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
4. Ромашов Б.В., Василенко В.В., Рогов М.В. Трихинеллез в центральном Черноземье (Воронежская область): экология и биология трихинелл, эпизоотология, профилактика и мониторинг трихинеллеза — Воронежский государственный университет, 2006

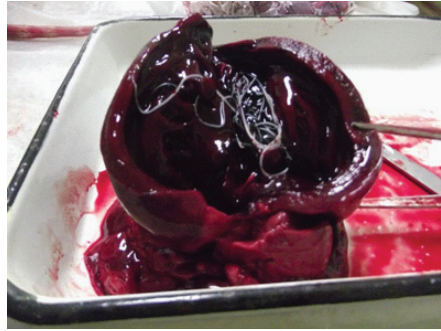


Рис. 2. Гельминты *Dirofilaria immitis*, обнаруженные в полости правого желудка волка, 2016 год (Фото Н.А. Голубовой)

**Т.А. Узрык,**

преподаватель

ГОУ СПО «Тираспольский аграрно-технический колледж им. М.В. Фрунзе»

**О.И. Советова,**

ведущий специалист, ветеринарный врач эпизоотолог

ГУ «Республиканский центр ветеринарного санитарного  
и фитосанитарного благополучия»

## АНАЛИЗ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БЕШЕНСТВУ В СЛОБОДЗЕЙСКОМ РАЙОНЕ

*В работе представлен анализ эпизоотического исследования, который заключается в том, что вызываемая вирусом бешенство болезнь, является одной из заразных болезней, в борьбе с которой необходимо уделить серьезное внимание всех работников ветеринарной медицины, которая была и остается важнейшей проблемой, не смотря на принимаемые меры борьбы.*

**Ключевые слова:** анализ численности заболевших животных, опасность заболевания, сезонность, очаги вспышек бешенства.

Бешенство – особо опасное инфекционное заболевание всех теплокровных животных и человека. Характеризуется тяжелым поражением центральной нервной системы и заканчивается летально. Бешенство входит в пятерку инфекционных болезней зооантропонозов. По данным ВОЗ, ежегодно в мире от бешенства умирает от 35 000 до 50 000 человек, а это экономический ущерб мировой экономики от бешенства превышает 1 миллиард долларов в год.

Заболевание известно с античных времен и описано в различных старинных манускриптах (первые упоминания относятся к 8 веку до нашей эры). С тех пор было проведено множество научных исследований в этой области, а диагностика и профилактика бешенства шагнула далеко вперед [3].

В настоящее время управление ветеринарии республики обеспокоено ситуацией по бешенству. Заболевание это цикличное, проявляется, по расчетам ученых, примерно 1 раз в 7-8 лет, а пики подъемов обусловлены излишней плотностью мигрирующих диких животных, которые, забывая, служат источниками повышенной опасности среди домашних животных и людей. В настоящее время бешенство регистрируется на территории более 80 стран мира, в которых ежегодно свыше 10 млн. человек получают различные повреждения от животных и 4 млн. человек – специфическую антирабическую помощь.

Следует отметить, что проблема профилактики и борьбы с бешенством является не только медицинской и ветеринарной, а общегосударственной.



Поддерживать эпидемическое благополучие на уровне 1-2 случаев бешенства в год только медицинскими способами слишком дорого, как в экономическом, так и в социальном аспектах. По ориентировочным данным ежегодно в Приднестровье на приобретение антирабических средств затрачивается почти 0,5 миллионов рублей из государственного бюджета. Эпизоотическая обстановка в республике угрожает возникновению заболевания людей не только в одиночных, но и в групповых случаях. Эту угрозу подтверждают сведения о значительном количестве беспризорных животных и неадекватные меры по борьбе с ними в населенных пунктах, не соблюдение владельцами правил содержания домашних животных, а так же сведения про большое количество лиц, обращающихся за медицинской помощью в лечебно-профилактические учреждения по поводу укусов их животными [1].

### **Материалы и методы исследования**

Изучение эпизоотологической ситуации и анализ профилактических мероприятий и мер борьбы с бешенством животных в Приднестровской Молдавской Республике были проведены в условиях филиала ГУ «Республиканский центр ветеринарного и фитосанитарного благополучия» Слободзейского района и г. Слободзея. Материалы исследования: информационные письма о заболевании бешенством животных по городам и районам Приднестровья, отчеты о лабораторно-диагностической и производственной деятельности ГУ «Республиканский центр ветеринарного и фитосанитарного благополучия», результаты эпизоотологического обследования неблагополучных по бешенству пунктов.

При проведении данного исследования были использованы следующие методы: сравнительно-историческое описание, с помощью которого изучали повторяемость (данные за последние пять лет) бешенства на территории Слободзейского района, определяли очаговость, периодичность сезонность и зависимость эпизоотической обстановки от ведения системы животноводства; статистическая обработка материалов (анализ) – для обобщения полученных результатов.

### **Результат исследования**

Проведение общих и специальных мероприятий по профилактике бешенства требует значительных затрат. А поддержание благополучия по бешенству среди людей только медицинскими мерами слишком дорого, так как бешенство наносит большой экономический ущерб для многих стран, в связи с высокой стоимостью мероприятий по лечению людей.

Основной задачей ветеринарной медицины республики является полный охват прививками против бешенства домашних плотоядных животных, так как в случаях укусов людей иммунизированными против бешен-

ства собаками и кошками значительно сокращаются затраты на оказание лечебной помощи. Охват поголовья животных профилактической вакцинацией против бешенства (табл.1).

Из данной таблицы, очевидно, что количество вакцинированных животных находится примерно на одном уровне, что связано с выполнением плановых показателей противоэпизоотических мероприятий. В категорию другие животные вошли лошади и мелкий рогатый скот. Основное поголовье животных, которое охвачено профилактическими прививками – плотоядные и крупный рогатый скот. Следует отметить, что в нашей республике для профилактической вакцинации животных применяются вакцины Рабистар.

Если в 90-х годах отмечались преимущественно очаги городского бешенства и основным резервуаром возбудителя были собаки, то в последние годы дикий тип бешенства преобладает над городским, так как появились случаи бешенства сельскохозяйственных животных. В последующем начали формироваться природные очаги бешенства, где основным источником инфекции стали лисицы. В этот период лисицы являются основным источником бешенства.

В связи с чем, ветеринаров и эпидемиологов республики беспокоят два фактора риска:

- 1) чрезмерная численность лисиц, которые являются основным резервуаром бешенства в природе;
- 2) отказ от постоянной профилактики бешенства путем разбрасывания в лесу мясных приманок с вакциной (так делалось в советские времена).

Из таблицы 2 видно, что заболеваемость бешенством домашних и диких животных варьировала. Так в 2016 году она составляла 11 случаев, в 2017 году бешенство не регистрировалось. Если сделать анализ заболеваемости животных по видам, то можно сделать вывод, что основной удельный вес приходится на плотоядных (72 %), на втором и третьем месте – крупный рогатый скот (11 %) и дикие животные (11 %).

Инцидентность по бешенству с 2016 по сентябрь 2019 года составляет 18 случаев.

Таблица 1 – Профилактическая вакцинация животных по республике

Вид животного	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	Всего
Плотоядные	15364	13123	14052	14324	13127	69990
КРС	5189	5964	5831	4405	5607	26996
Другие	1886	785	659	568	506	4404
Итого	22439	19872	20542	19297	19240	101390

При исследовании сезонности бешенства животных в Слободзейском районе был сделан анализ возникновения случаев бешенства в зависимости от месяца года (табл. 3).

Из таблицы 3 следует, что наибольшее количество зарегистрированных случаев приходится на февраль-апрель месяц 39,3-16,6 %. Как раз на этот период приходится гон диких плотоядных, в частности, лисиц, и это может служить одним из доказательств ведущей роли лисиц в эпизоотическом процессе бешенства в Слободзейском районе.

Бешенство животных является очаговым заболеванием, очаговость бешенства обусловлена длительным вирусоносительством у зараженных животных. Данные об очаговости бешенства в населенных пунктах Слободзейского района по состоянию на сентябрь 2019 года приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Количество заболевших животных в Слободзейском районе за период с 2016 по сентябрь 2019года

Годы	Всего	Дикие животные	Плотоядные	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Лошади	Свиньи
2016	11	-	9	1	-	1	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	4	1	3	-	-	-	-
09.2019	3	1	1	1	-	-	-
Итого:	18	2	13	2	-	1	-
%	100	11	72	11	-	6	-

Таблица 3 – Сезонность проявления бешенства в Слободзейском районе за 2016-2019 г.

Месяц	2016	2017	2018	09.2019	Всего	% от общего количества
Январь	-	-	1	-	1	5,5
Февраль	5	-	1	1	7	39,3
Март	-	-	-	-	-	-
Апрель	3	-	-	-	3	16,6
Май	-	-	-	-	-	-
Июнь	-	-	1	-	1	5,5
Июль	-	-	-	-	-	-
Август	-	-	-	1	1	5,5
Сентябрь	1	-	-	1	1	5,5
Октябрь	2	-	1	-	3	16,6
Ноябрь	-	-	1	-	1	5,5
Декабрь	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 – Очаговость бешенства

Населенный пункт	Количество случаев				
	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	Всего
с. Карагаш	2	-	-	-	2
с. Терновка	1	-	1	-	2
с. Парканы	2	-	-	1	3
с. Глиное	1	-	1	-	2
г. Слободзея	4	-	1	-	5
с. Кицканы	1	-	-	-	1
с. Ново-Котовск	-	-	1	-	1
с. Андрияшевка	-	-	-	2	2
Итого:	11	-	4	3	18

Как следует из таблицы 4, самым не благополучным за последние 4 года явился г. Слободзея – 5 случаев возникновения заболевания. На втором месте находится с. Парканы – 3 случая. Более благополучными населенными пунктами являются с. Кицканы и с. Ново-Котовск.

Предотвращение возникновения антропоологических очагов возможно только при осуществлении комплекса совместных мероприятий эпизоотологической, эпидемиологической служб и охотоведов.

В обязательном порядке следует проводить поголовную иммунизацию плотоядных, содержащихся как в государственном, так и в индивидуальном секторе. Контроль проведения профилактических прививок должны осуществлять ветеринарные учреждения совместно с посёлковыми и городскими советами.

Необходимо ввести в практику лечебных учреждений при приеме животных старше год проведение обязательной иммунизации против основных зооантропонозных заболеваний (бешенство, лептоспироз). Эти же условия необходимо строго соблюдать при проведении выставок животных.

Проведение паспортизации и создания банка данных о плотоядных в посёлках и городах, что может осуществить учёт поголовья этих животных.

Законодательно закрепить ответственность владельцев плотоядных животных за проведение вакцинации против бешенства и положение констатации смерти животного специалистом ветеринарной медицины, обслуживающим данный район.

Создать нормативную базу для организационного захоронения трупов мелких домашних животных (в первую очередь плотоядных).

Разработать методы регулирования численности безнадзорных собак.

Осуществлять охрану границ территории республики от заноса возбудителей болезни из-за рубежа, не допускать распространение инфекционных заболеваний среди хозяйств Приднестровья. Для этих целей сделать более эффективный ветеринарный надзор за передвижением животных.

Противоэпизоотические мероприятия должны быть направлены на все звенья эпизоотического процесса; ликвидацию (изоляция, обеззараживание уничтожение источника возбудителя инфекции, разрыв механизма передачи возбудителя, создание невосприимчивости животных к инфекционным болезням).

Не допускать контакта домашних и сельскохозяйственных животных с дикими и бродячими [2].

### **Выводы**

1. Интенсивность эпизоотии бешенства в Слободзейском районе в разные годы неодинакова. Годы вспышек бешенства с увеличением неблагополучных пунктов и количества неблагополучных животных, чередуются со спокойными годами. Самая сложная эпизоотическая обстановка была в 2016 году, когда было зарегистрировано 11 случаев бешенства.

2. Из домашних животных чаще болеют собаки, кошки, крупный рогатый скот, также мелкий рогатый скот.

3. Установлена сезонность бешенства в Слободзейском районе. Наибольшее количество зарегистрированных случаев приходится на февраль-апрель месяц – 39,3-16,6%.

4. Самым неблагополучным по бешенству за последние годы явился г. Слободзея – 5 случаев возникновения заболевания.

5. С целью профилактики бешенства в Слободзейском районе ежегодно проводится комплекс профилактических мероприятий: иммунизация животных, людей, просветительская работа среди владельцев животных, населения, рейды по контролю соблюдения ветеринарно-санитарных правил содержания животных и др.

### **Литература**

1. Крупальник В.Л. Эпизоотологическая ситуация и эффективность проводимых мероприятий против бешенства. М.: Академкнига. – 2006.

2. Макаров В.В. Реальная эпизоотология бешенства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 4. – с. 71-73.

3. Мовсесянц А.А. Современные проблемы бешенства // Ветеринарные и медицинские аспекты зооантропонозов: международная научно-практическая конференция, посвященная 45-летию института. Покров. – 2003. – с. 107-114.

**Е.В. Гроза,**

к.с.-х. н., доцент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЁДА В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

*В статье представлены результаты исследования качества образцов мёда. Анализами установлено, что все показатели были в пределах нормы, за исключением диастазного числа, что указывает на безопасность применения мёда в пищу, его бесполезность для лечения.*

**Ключевые слова:** мёд, пчеловодство, массовая доля воды, примесь крахмала, оксиметил-форфуrol

С давних времен мед и продукты пчеловодства используются в лечебных целях народами разных стран. Но увлечение лекарствами, полученными путем химического синтеза, привело к забвению этих ценных средств народной медицины. Начиная с середины 20-го века интерес к продуктам пчеловодства увеличивается, и постепенно сформировалось новое направление научной медицины – апитерапия. Цель апитерапии: использовать лечебные свойства мёда, маточного молочка и других биологически активных продуктов, вырабатываемых пчелами. В наше время пчеловоды всего мира пытаются привить человечеству культуру потребления мёда не только в лечебных целях, а сделать его продуктом питания на каждый день. В связи с этим, определение качества мёда является актуальным во все времена.

Биологическая активность мёда напрямую зависит от количества, содержащегося в нем, фермента диастазы – чем этот показатель выше, тем больше количество других ферментов, входящих в состав данного продукта и тем полезнее мед. И, конечно, мед должен быть качественным.

На продовольственных рынках Приднестровской Молдавской Республики имеются лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, где ветеринарные врачи проверяют качество мёда и других продуктов питания, более детальные исследования проводит Республиканской ветлаборатории ГУ «РЦВСИФСБ». Так как часто люди покупают мед напрямую у пчеловодов, целью наших исследований было определение качества мёда, закупленного с разных пасек и разных годов выкачки; выяснить, как изменилось диастазное число при хранении мёда в комнатных условиях.

### Методы исследований

Органолептические показатели мёда определяли в на кафедре ветеринарной медицины, а остальные показатели – в условиях Республи-

канской ветлаборатории ГУ «РЦВСИФСБ» согласно ГОСТу 19792-2001 и сборнику нормативно-правовых документов и методических указаний по осуществлению государственного ветеринарно-санитарного контроля и надзора в ПМР, том №3 с 19.11 по 23.11.2018 года и в конце ноября – начале декабря 2019 года [1, 2]. В представленных пробах меда определяли диастазное число, общую кислотность, массовую долю воды, провели качественные реакции на наличие механических примесей, на оксиметил-форфуrol, на примесь крахмала согласно методике [1, 2].

### **Результаты исследований**

Как показали наши исследования по органолептическим показателям все пробы соответствовали норме: запах ощущался приятный, разной интенсивности, без постороннего запаха; вкус ощущался приятный, посторонних привкусов не определили; признаков брожения не было; пробы мёда текущих годов были полужидкие с разной степенью закристаллизованности, пробы прошлых лет были твердые, хорошо закристаллизованные, расслоения не было.

Ферменты мёда инвертаза, глюкозооксидаза и диастаза поддерживают здоровье человека, синергетически работая с другими веществами, оказывая тонизирующее действие на весь организм. Низкие показатели диастазного числа, свидетельствуют о том, что в мёде нет ферментов и он биологически не активен, так как из основных ферментов, содержащихся в мёде, диастаза (амилаза) является наиболее устойчивой к разрушению. Это часто наблюдается при нарушении условий переработки и хранения данного продукта.

С физико-химической точки зрения, мед является кислотой, его  $pH < 7$ . В составе меда обнаруживают щавелевую, уксусную, масляную, винную, каприловую, капроновую, гликолевую, пальмитиновую, стеариновую, олеиновую, яблочную, муравьиную, линолевую, линоленовую, молочную, лимонную, лауриковую, пировиноградную, а-кетоглуторовую, пироглутаминовую, 2-окси-3-фенилпропионовую, глюконовую, пироглюконовую, меристиновую, сахарную кислоты. Считается, что значительная часть кислот меда представлена лимонной, глюконовой, молочной, яблочной кислотами [3]. Общая кислотность меда зависит от условий сбора, переработки пчёлами нектара, а также от его ботанического происхождения.

Влажность мёда (массовая доля воды) – процентное содержание в мёде воды, это показатель определения качества мёда наряду с вышеуказанными. Если влажность мёда выше 20%, это указывает на незрелость мёда и он не пригоден для хранения.

Анализ данных таблицы 1 показал, что большинство показателей меда в пределах нормы. Это количество массовой доли воды, которая состави-

ла от 14,4 до 17,2, при норме не выше 20 %; и общая кислотность, которая составила от 1,55 до 2,7, при норме не выше 4,0 см<sup>3</sup> (ГОСТ 19792-2001); качественные реакции на оксиметилфурфурол, механические примеси и содержание крахмала – были отрицательными, что также соответствует норме. Отклонения от нормы были выявлены только при определении диастазного числа, которое только в 2-х пробах 2018 года (№ 1 и 2) составило 17,8 и 8,3 ед. Готе, что соответствует норме (не ниже 7,0 ед. Готе). В остальных пробах этот показатель был ниже нормы, это указывает на нарушение технологии переработки мёда, возможно на нарушение условий хранения. К сожалению, нам не были неизвестны изначальные показатели качества меда проб № 6,7,8 и 9, исследованных в 2018 году, чтобы судить об изменяющемся диастазном числе в зависимости от условий и длительности хранения [4].

Таблица 1 – Лабораторные испытания образцов мёда

№ пробы	Вид мёда, год сбора	Показатели					
		Массовая доля воды, %	Диастазное число, ед. Готе	Общая кислотность, см	Качественная реакция на:		
					оксиметилфурфурол	примесь крахмала	механич. примеси
2018 год							
1	Гречишный, 2018	15,5	17,8	2,1	-	-	-
2	Цветочный, 2018	17,2	8,3	2,0	-	-	-
3	Майский, 2018	15,3	4,5	1,8	-	-	-
4	Липовый, 2018	16,1	3,3	1,25	-	-	-
5	Подсолнечниковый, 2018	15,5	4,5	1,9	-	-	-
6	Цветочный, 2017	15,9	6,5	1,55	-	-	-
7	Цветочный, 2016	15,6	3,3	1,95	-	-	-
8	Цветочный, 2015	15,3	4,5	1,65	-	-	-
9	Подсолнечниковый, 2014	14,4	3,3	2,2	-	-	-
2019 год							
1	Гречишный, 2018	-	13,9	-	-	-	-
2	Цветочный, 2018	-	8,3	-	-	-	-
3	Гречишный, 2019	14,9	10,0	2,6	-	-	-
4	Шалфей-лаванда, 2019	15,5	7,0	2,7	-	-	-
5	Разнотравье, 2019	14,7	7,0	1,75	-	-	-



Нами было принято решение продолжить опыт и хранить пробы мёда с высоким значением диастазного числа в условиях комнатной температуры в течение года, чтобы посмотреть как изменятся через год эти показатели. Интересно отметить, что диастазное число у гречишного мёда 2018 года выкачки в течение года снизилось от 17,8 до 13,9 ед. Готе, а у цветочного мёда 2018 года выкачки, хранившегося при таких же условиях, диастазное число не изменилось и составило 8,3 ед. Готе. На основании этого можно сделать вывод, что на снижение активности мёда влияют не только условия хранения, но и другие факторы, например состав продукта, так как у одной пробы активность снизилась, а у другой нет, хотя хранились они в одинаковых условиях.

### **Заключение**

Все изучаемые качественные показатели исследуемых образцов мёда были в пределах нормы, кроме диастазного числа, что указывает на безопасность применения мёда в пищу, но его бесполезность для лечения.

### **Литература**

1. ГОСТ 19792-2001. Мёд натуральный. Технические условия.
2. Сборник Нормативно-правовых документов и методических указаний по осуществлению Государственного ветеринарно-санитарного контроля и надзора в Приднестровской Молдавской Республике, том III, Тирасполь, 2011.
3. [www.bestbees.ru](http://www.bestbees.ru)
4. Гроза Е.В., Бузук И.А. Качество в ПМР // Материалы III-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе «Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции» том I, Россия, Воронеж, 15.11.2018. – С. 25-29.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АПК**

УДК 631.312 (478)

**Г.В. Клинк,**

к.т.н., доцент

**А.В. Димогло,**

старший преподаватель

**А.А. Гончарук,**

магистрант

**Ф.Ю. Бурменко,**

к.т.н., доцент

**Е.В. Юрченко,**

к.т.н., доцент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко»

### **ОСВОЕНИЕ НОВЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ СКОРОСТНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЛУГОВ СЕРИИ ПСК В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПМР**

*Приведены результаты поисковых исследований и эксплуатационных испытаний плуга ПСКу-5 с ресурсосберегающими скоростными комбинированными рабочими органами. Установлена эффективность применения плугов новой серии ПСК в условиях ПМР*

**Ключевые слова:** поисковые исследования, эксплуатационные испытания, плуг ПСКу-5, ресурсосберегающие скоростные комбинированные рабочие органы плуга

При возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Приднестровья наиболее энергоёмким технологическим процессом является основная обработка почвы – вспашка.

Во многих хозяйствах ПМР для выполнения вспашки на протяжении многих лет применяли и сейчас применяют плуги старой серии ПЛН (плуг лемешный навесной), но они вызывают большое тяговое сопротивление и перерасход дизельного топлива, создают предпосылки к возникновению плужной подошвы, водной и ветровой эрозии.

С целью снижения затрат и повышения качества обработки при вспашке в последнее время сельскохозяйственной промышленностью Российской Федерации начали выпускать более эффективные плуги новой серии ПСК (плуг скоростной комбинированный) производства НПО «СУР» г. Энгельс [1, 2].

В ПМР плуги новой серии ПСК различных марок приобретают в ООО Агротехмеханизм. В 2018 году на данном предприятии агроинженерной службой ООО «Агропарк» с. Парканы Слободзейского района был закуплен плуг новой серии марки ПСКу-5.

Навесные плуги серии ПСК относят к категории бинарно-лемешного оборудования, используемого для отвальной и безотвальной пахоты, а также для глубокого чизелевания под технические и зерновые культуры. Они имеют высокую производительность, оптимальные показатели сопротивления скольжения и трения.

Плуги новой серии обладают большими достоинствами по сравнению с плугами предыдущей серии.

Ниже приведены эксплуатационно-технологические данные о плуге ПСКу-5: назначение и устройство, техническая характеристика, предприятие и страна-изготовитель, принцип работы и конструктивные особенности, преимущества и недостатки [3].

Плуг скоростной комбинированный универсальный пятикорпусный ПСКу-5 предназначен для основной отвальной и безотвальной обработки почв под сельскохозяйственные культуры на глубину 15-35 см с удельным сопротивлением до 0,1 МПа и влажностью до 30%. Агрегатируется с тракторами 3 тягового класса (Т-150К, Т-150, МТЗ-1523 и импортными аналогами) и может применяться на полях всех типов почв с ровным рельефом, не превышающий уклон 8°. Универсальность плуга заключается в том, что его можно использовать как для отвальной, так и безотвальной пахоты, а также для глубокого чизелевания.

На рис. 1 показан навесной плуг ПСКу-5 тракторной бригады ООО «Агропарк».

В состав конструкции навесного плуга ПСКу-5 входит каркасная рама с трёхточечным устройством для навески на трактор, пять корпусов с комбинированными универсальными рабочими органами, переднее и заднее опорное колесо с механизмами регулирования.

Каркасная рама плуга имеет сварную конструкцию из брусьев в форме треугольника, изготовленных из трубы прямоугольного сечения



Рис. 1. Плуг скоростной комбинированный универсальный ПСКу-5 тракторной бригады ООО «Агропарк»



Рис. 2. Корпус с комбинированными универсальными рабочими органами плуга ПСКУ-5

с ребрами жесткости и расположенных в продольном направлении. Дополнительно к брусам рамы привариваются кронштейны для крепления стоек корпусов с рабочими органами. Также к раме привариваются кронштейны навески и крепления рабочих опорных колёс.

В состав корпуса плуга с комбинированными универсальными рабочими органами (рис. 2) входят такие элементы как вертикальная

стойка со сварным башмаком, на который по ходу движения с правой стороны устанавливаются лемех с отвалом, в центральной части – вертикальный удлиненный лемех, с левой стороны – противодействующий лемех. Между крылом отвала и стойкой предусматривается распорная планка.

Вертикальный удлиненный и левый противодействующий лемех оснащаются заточкой двустороннего типа и допускается их переворачивание на 180° по мере того, как они будут изнашиваться. Отвал штампованный, геометрическая форма сложная культурно-винтовая.

В передней и задней части плуга располагаются опорные металлические колеса с винтовыми механизмами регулирования.

Краткая техническая характеристика навесного скоростного комбинированного универсального пятикорпусного плуга марки ПСКУ-5:

- ширина захвата, м – 3,0;
- ширина захвата корпуса, см – 60;
- глубина обработки с отвалами, см – 15-35;
- глубина обработки без отвалов, см – до 45;
- рабочая скорость, км/час до – 10;
- производительность, га/час – 2,5-2,9;
- удельный расход топлива, кг/га – 10-16;
- оборот пласта полный на – 180 град;
- крошение почвы, % – 75-90;
- заделка стерни, % – 95-98;
- габаритные размеры, мм – 3800x3300x1500;
- масса, кг – 980э

Выпуск плугов серии ПСК осуществляет ООО НПО «СУР» г. Энгельс Саратовской обл. Российской Федерации.

Принцип работы и конструктивные особенности навесного плуга ПСКУ-5 следующие.

При прохождении первого корпуса правая его сторона (по ходу движения) действует, как самый обычный плуг – то есть подрезает пласт почвы правым лемехом, а затем отбрасывает ее отвалом в правую сторону. Левая сторона корпуса при этом пласт почвы подрывает, отбрасывая его затем в левую сторону под второй корпус. В результате отброшенный пласт почвы смешивается с новым – тем, который был отрезан правым лемехом корпуса номер два, и отбрасывается вправо отвалом. Затем последний корпус подготавливает почву для прохода под первый корпус – и процесс повторяется. Вертикальный удлинённый лемех, работающий ниже правого лемеха примерно на 10 см, позволяет производить дополнительное чизелевание почвы при обычной пахоте, разрывая плужную подошву, то есть выполняются сразу две операции – чизелевание и пахота.

В 2018-19 годах на полях ООО «Агропарк» проводились эксплуатационные испытания плуга ПСКУ-5 в двух вариантах комплектации: отвального плуга и чизеля-глубококорыхлителя. Плуг агрегатировался с трактором импортного производства Нью Холланд Т7070.

По результатам проведенных в ООО «Агропарк» поисковых и теоретических исследований, визуальных наблюдений и эксплуатационных испытаний были определены следующие преимущества и недостатки использования нового навесного плуга ПСКУ-5 в производственных условиях.

Преимущество и уникальность плуга марки ПСКУ-5 в сравнении с плугом ПЛН-5-35 заключается в конструктивной особенности корпуса с комбинированными универсальными рабочими органами, сочетающего при обработке пласта почвы свойства культурного и винтового отвала с глубококорыхлящими свойствами чизельного ножа, что обеспечивает:

- хорошие результаты по качеству заделки растительных остатков путем полного оборота пласта почвы;
- высокую степень крошения почвы;
- рыхление плужной подошвы и предупреждение переуплотнения подпахотного горизонта;
- снижение водной эрозии при обработке склоновых полей;
- увеличение захвата рабочего органа до 60 см.

Плуг устойчиво держит глубину вспашки, создаёт меньшее тяговое сопротивление, чем его классический предшественник – плуг ПЛН-5-35. Также особенностью плуга ПСКУ-5 является то, что при снятии отвала с рабочего органа его можно использовать в качестве плуга-плоскореза, а также можно заменить и установить стойки с рабочими органами чизельного типа для глубокого рыхления.

По сравнению с плугом ПЛН-5-35, плуг ПСКУ-5 обеспечивают повышение производительности на 40-50%, при этом экономия дизельного топлива составляет 7-9 кг на каждом гектаре обработанной пашни. Лемеха рабочих органов с двухсторонними лезвиями. Нарботка на кромку лезвия составляет 35-50 га. Качественная вспашка плугом с винтовыми отвалами является элементом энергосбережения ввиду уменьшения силовых усилий и расхода энергии на последующую обработку поля.

Трактор в агрегате с плугом ПСКУ-5 не работает в борозде, что исключает дополнительные разрушающие нагрузки на правую сторону.

Основные недостатки навесного плуга марки ПСКУ-5 выявленные в результате анализа информационных источников и проведенных испытаний следующие.

В связи с климатическими изменениями в последние годы в сторону сильного повышения температуры почвы, она стала спекаться и обладать повышенной твёрдостью и плотностью, вызывая интенсивный износ режущих кромок лемехов плужного корпуса.

С целью устранения возникшей проблемы конструктора НПО «СУР» модернизировали рабочие органы плуга ПСКУ-5 и создали плуг ПСКУм-5-60 с отвалами большего объема и долотом вместо вертикального лемеха для улучшения заглубляемости плуга в твердых почвах, однако по отзывам производителей это только ухудшило работу плуга [4].

В условиях Приднестровья для решения вышеназванной проблемы было принято предложение об упрочнении лемехов плуга ПСКУ-5 специальными сплавами с помощью электроискрового легирования в условиях мастерских Инженерно-технического института ПГУ им Т.Г. Шевченко с последующим испытанием в производственных условиях силами кафедр отделения «Агроинженерия» аграрно-технологического факультета.

В целом проведенные в ООО «Агропарк» поисковые исследования, визуальные наблюдения и эксплуатационные испытания подтвердили необходимость и перспективы освоения ресурсосберегающего скоростного комбинированного плуга серии ПСК в условиях сельскохозяйственного производства ПМР при переходе от традиционных технологий классического земледелия к ресурсосберегающим технологиям сберегающего земледелия.

## Литература

1. Навесные плуги серии ПСК – <http://krasunic.ru/energoberegayushhie-skorostnye-plugi-psk/>
2. Плуг ПСК: видео ПСКУ - 5, чертежи, схема и размеры ПСКУ - 3, а также цена ПСКУ - 4 - <https://machinspec.com/selskoxozyajstvennaya/plug/psk-dlya-fermera.html>
3. Плуг навесной пятикорпусный марки ПСКУ - 5 для тракторов мощностью от 150 л.с. - <http://dorkommash.ru/plug-psku-5>
4. Слабые места плуга ПСКУм 5-60. Обзор плуга. Стоит ли брать? Честный отзыв - <https://idplayer.info/show/NndZlF2eEc3VG8.html>

П.А. Скляр,

к.т.н., доцент

Ю.В. Мельник,

к.т.н., доцент, проректор

«Государственный Аграрный Университет Молдовы», г. Кишинев

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОПАШНЫХ СЕЯЛОК

Работа посвящена исследованию характера и величины тягового сопротивления пропашной ротационной сеялки ротационного типа и ее сравнительному анализу с тяговым сопротивлением пропашных сошниковых сеялок. Отличительной особенностью, ротационной сеялки от сеялок сошникового типа является безбороздный посев с дискретной заделкой семян в лунки, путем перекатывания посевного рабочего колеса на поверхности которого расположены заделывающие органы (лункообразователи).

**Ключевые слова:** сеялка, рабочие органы, лункообразователь, тяговое сопротивление.

Работа ротационной сеялки осуществляется путем перекатывания по полю секций посевного колеса с расположенными на его поверхности заделывающими рабочими органами семян (лункообразователями). При входе лункообразователей в почву, в них потоком сжатого воздуха подаются семена из пневматического высевашевого аппарата, которые укладываются на уплотненное ложе лунки, сформированной лункообразователем. При выходе лункообразователей с почвы семена заделываются загорточами и прикатываются. Процесс посева осуществляется с дискретной укладкой семян в уплотненное ложе лунки без образования бороздки. На рис.1, а показан общий вид секции ротационной сеялки, а на рис. 1, б схема сил, прилагаемых к посевному колесу сеялки.

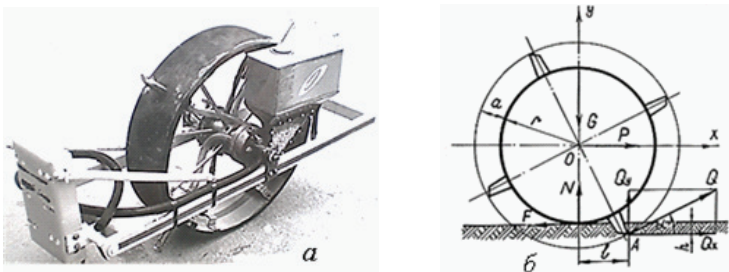


Рис. 1. Ротационная сеялка: а – общий вид посевной секции;

б – схема сил, прилагаемых к посевному колесу сеялки:  $G$  – масса секции;

$N$  – реакция почвы на посевное колесо;  $F$  – сила трения колеса о почву;  $Q$  – реакция почвы на рабочий орган;  $P$  – сила тяги энергетического средства, затрачиваемая на передвижение сеялки;  $r$  – радиус посевного колеса;  $a$  – длина рабочего органа (лункообразователя);

$h$  – глубина погружения рабочего органа в почву



Тяговое сопротивление ротационной сеялки обусловлено качением по почве рабочих колес с образованием колеи. Процесс качения посевного колеса сеялки имеет две фазы: первая фаза – качение обода колеса по почве, вторая - качение колеса по почве через лункообразователь.

В первой фазе качения, тяговое сопротивление сеялки от перекачивания гладкого обода колеса по почве определится по формуле Грандвуане–Горячкина:

$$P_1 = 0,863 \sqrt[3]{\frac{G^4}{q \cdot B \cdot D^2}}, \quad (1)$$

где  $G$  – нагрузка на посевное колесо, выраженная через массу секции сеялки;

$q$  – коэффициент объемного сжатия почвы;

$B$  – ширина обода колеса;

$D$  – диаметр колеса.

Во второй фазе качения появляется дополнительное сопротивление, создаваемое лункообразователем. Для его определения примем предположение, что сопротивление складывается из двух составляющих: первое – сопротивление от вдавливания обода в почву ( $P_1$ ), второе – сопротивление от внедрения в почву лункообразователя и его перемещения в почве ( $P_2$ ).

Общее сопротивление качению имеет вид:

$$P = P_1 + P_2. \quad (2)$$

Поскольку силы  $P_1$  и  $P_2$  функционально связаны между собой, то общая нагрузка на посевное колесо в процессе качения соответствующим образом распределяется между ободом и лункообразователем, как это видно из рис. 1,б. Схема сил действующих на посевное колесо, показана на рис. 1 б, но с заменой силы ( $P$ ) на ( $P_2$ ).

Уравнение сил на ось  $x$  будет иметь вид:

$$\sum_x = P_2 - F + Q_x = 0 \quad (2)$$

откуда  $P_2 = F - Q_x$ . (3)

Из рис.1, б следует, что

$$Q_x = Q \cos \alpha, \quad (4)$$

$$Q_y = Q \sin \alpha. \quad (5)$$



Отметим следующие соотношения:

$$\sin\alpha = \sqrt{1 - \cos^2\alpha} \quad , \quad \cos\alpha = \frac{r+h}{r+a} \quad .$$

Учитывая эти соотношения , из равнений (4) и (5) определим значения  $Q_x$  и  $Q_y$  :

$$Q_x = Q \frac{r+h}{r+a} \quad (6)$$

$$Q_y = \frac{r+a}{r} \quad (7)$$

Подставляя уравнения (6) и (7) в уравнение (3) получим:

$$P_2 = Q \frac{(r+a)^2 - (r+h)}{r(r+a)} \quad (8)$$

После преобразований имеем:

$$P_2 = Q \frac{\frac{a^2}{r} + 2a - h}{r+a} \quad (9)$$

Полученное уравнение определяет силу сопротивления, вызванную лункообразователем. Колея, образованная ободом колеса, пропорциональна силе реакции  $N$  (рис. 1 б), поэтому согласно уравнению (2) нагрузка на обод посевного колеса выражается уравнением:

$$N = G - Q_y \quad (10)$$

Используя уравнение Грандвуане – Горячкина (1), сила сопротивления качения гладкого обода посевного колеса будет равна:

$$P_1 = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q_y)^4}{q \cdot B \cdot d^2}} = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q_y)^4}{2q \cdot B \cdot r^2}} \quad , \quad (11)$$

а с учетом, что  $Q_y = Q \sin\alpha$  уравнение примет вид:

$$P_1 = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q \sin\alpha)^4}{2q \cdot B \cdot r^2}} \quad (12)$$

Таким образом, общее сопротивление посевного колеса сеялки при качении определяется выражением:

$$P = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q \sin \alpha)^4}{2q \cdot B \cdot r^2}} + Q \frac{\frac{a^2}{r} + 2a - h}{r + a} \quad (13)$$

Силу  $Q$  приложенную к наконечнику лункообразователя с некоторым приближением можно принять пропорциональной глубине врезания лункообразователя в почву и рассчитывать по формуле:

$$Q = gsh \quad (14)$$

где  $q$  – коэффициент объемного смятия почвы;  
 $s$  – площадь сечения лункообразователя;  
 $h$  – глубина входа лункообразователя в почву.

Поставляя его в уравнение (13) получим в окончательной форме уравнение сопротивления качения посевного колеса:

$$P = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q \sin \alpha)^4}{2q \cdot B \cdot r^2}} + qsh \frac{\frac{a^2}{r} + 2a - h}{r + a} \quad (15)$$

Из полученного уравнения видно, что при детерминированных условиях в фазе перекачивания колеса через рабочий орган сопротивление качению изменяется по сложному закону в зависимости от заглубления лункообразователя в почву.

Граничные значения силы сопротивления определяются из условия:  $0 \leq h \leq a$ .

$$P_{\min} |_{h=0} = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q \sin \alpha)^4}{2q \cdot B \cdot r^2}} \quad (16)$$

$$P_{\max} |_{\substack{h=a \\ \alpha=90^\circ}} = 0,863 \sqrt{\frac{(G - Q \sin \alpha)^4}{2q \cdot B \cdot r^2}} + qsh \frac{\frac{a^2}{r} + 2a - h}{r + a} \quad (17)$$

Для установления характера изменения сопротивления колеса по данным приведенным в таблице 1, построены графики уравнения (17), приведенные на рис. 2, а.

При построении графиков учитывалось, что сопротивление посевного колеса есть одновременно функция перемещения колеса ( $x$ ) и глубины входа лункообразователя в почву ( $h$ ):

$$P = [xf(h)] \quad (18)$$

$$x = r \cdot \phi \quad (19)$$

где  $\phi$  - угол поворота колеса относительно горизонтального диаметра.

Таблица 1 – Значения величин для расчета тягового сопротивления секции ротационной сеял

Наименование величин	Обозначения	Размерность	Значения
Радиус колеса	$r$	См	30
Ширина обода посевного колеса	$B$	См	17
Длина лункообразователя	$a$	См	8
Площадь сечения лункообразователя	$s$	см <sup>2</sup>	1,2
Нагрузка на колесо	$G$	Н	500
Коэффициент смятия почвы	$q$	Н/см <sup>2</sup>	2,0

$$h = (r + a) \sin \varphi \quad (20)$$

$$\text{откуда } \varphi = \arcsin \frac{r + h}{r + a} \quad (21)$$

Поэтому перемещение посевного колеса в зависимости от глубины входа лункообразователя в почву определяется по формуле:

$$x = r \cdot \arcsin \frac{r + h}{r + a} \quad (22)$$

Графики показывают, что тяговое сопротивление ротационной сеялки носит циклический характер. При качении колеса по ободу его сопротивление минимально, а при качении через лункообразователь сопротивление плавно возрастает по некоторой кривой и достигает максимального значения при полном заглублении лункообразователя.

Тяговое сопротивление ротационной сеялки качению рассмотрено без учета длины рабочего органа (лункообразователя) и скорости движения. Для выяснения зависимости тягового сопротивления сеялки от длины вылета лункообразователя и скорости движения, были проведены лабораторные испытания сеялки в почвенном канале. Испытания проводились на посевном колесе без лункообразователей и с лункообразователями длиной 4, 6, 8 и 12 см на скоростях движения 1,6 и 2,2 м/с. Повторность опыта пятикратная. Результаты лабораторных испытаний приведены в виде графиков на рис 2, б.

Из графиков (рис. 2, б) видно, что при качении колеса без лункообразователей (прямая 1), его тяговое сопротивление постоянно по величине и подчиняется закону Грандвуане-Горячкина. При перекачивании посевного колеса через лункообразователь (прямые 2 и 3), тяговое сопротивление увеличивается, и как предполагалось в теоретических исследованиях, увеличение сопротивления происходит при увеличении длины

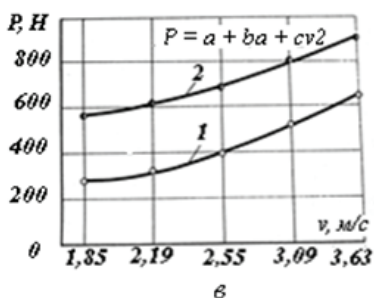
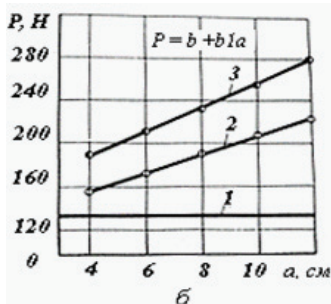
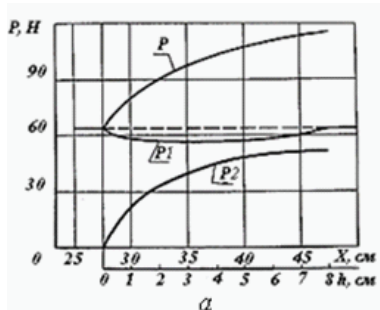


Рис. 2. Тяговое сопротивление посевных секций сеялок:

- а) ротационной сеялки:  $P_1$  – сопротивление качению обода посевного колеса;  $P_2$  – сопротивление качению вызываемое лункообразователем;  $P$  – общее сопротивление.  
 б) ротационной сеялки в зависимости от длины рабочих органов (лункообразователей) и скорости движения: 1 – посевное колесо без лункообразователей; 2 –  $v = 1,6$  м/с; 3 –  $v = 2,2$  м/с.  
 в) секции сеялок: 1 – сеялка ротационная; сеялка SPC-6

вылета лункообразователя. Зависимость тягового сопротивления сеялки от длины лункообразователей носит линейный характер и описывается уравнением:

$$P = b + b_1 a, \quad (23)$$

где  $P$  – сила тягового сопротивления;

$b$  и  $b_1$  – коэффициенты уравнения;

$a$  – длина рабочего органа (лункообразователя).

С учетом полученных числовых значений коэффициентов, уравнения прямых 1 и 2 имеют вид:

$$P_1 = 121,17 + 9,08a \quad (24)$$

$$P_2 = 147,43 + 11,10a \quad (25)$$

Из графиков (рис. 2, б) видно, что на тяговое сопротивление оказывает влияние также скорость движения. С увеличением скорости движения тяговое сопротивление увеличивается. В наших опытах, при увеличении скорости на 0,6 м/с, тяговое сопротивление увеличилось в среднем на 10 %.

С целью определения фактического тягового сопротивления ротационной сеялки и сравнения с пропашными сошниковыми сеялками были проведены полевые сравнительные испытания двух посевных секций - ротационной сеялки и двух посевных секций пропашной сеялки SPC-6. Испытания проводились в соответствии ГОСТ Р 52777-2007 на скоростях движения 1,85, 2,19, 2,55, 3,09 и 3,63 м/с.

Регистрация тяговых сопротивлений осуществлялась методом тензометрии. Полученные данные обрабатывались методом математической статистики. По результатам обработки построены графики зависимости тяговых сопротивлений сеялок от скорости движения (рис. 2, в).

Полученные графики тягового сопротивления сеялок описываются уравнением параболы 2-го порядка:

$$P = a + bv + cv^2, \quad (26)$$

где  $P$  – тяговое сопротивление;

$v$  – скорость движения;

$a, b, c$  – коэффициенты уравнения.

С учетом эмпирических коэффициентов уравнения имеют вид:

$$P_1 = 54,31 + 64,99v + 26,64v^2 \quad (27)$$

$$P_2 = 395,51 + 25,98v + 34,19v^2 \quad (28)$$

Экстремальные значения тягового сопротивления секции ротационной сеялки составляют:

$$P_{1min}^{pot} = 265,93 \text{ Н}$$

$$P_{1max}^{pot} = 641,50 \text{ Н}$$

Экстремальные значения тягового сопротивления секции сеялки SPC-6 составляют:

$$P_{2min}^{SPC} = 265,93 \text{ Н}$$

$$P_{2max}^{SPC} = 641,50 \text{ Н}$$

Результаты обработки полученных экспериментальных данных показали, что с увеличением скорости движения сеялок на 0,35-0,5 м/с тяговое сопротивление секций сеялок повышается в среднем в 1,3 раза. Тяго-

вое сопротивление ротационной сеялки на всех исследуемых скоростях, 1,85-3,63 м/с по сравнению с сошниковой сеялкой SPC-6 меньше в 1,5-2 раза.

### **Выводы**

1. Установлено, что тяговое сопротивление ротационной сеялки имеет многофункциональную зависимость. На его характер и величину оказывают влияние: конструктивные параметры (масса секции, диаметр и ширина обода посевного колеса, удлина рабочих органов (лункообразователей); кинематические и технологические режимы работы (скорость движения и глубина погружения лункообразователей в почву); физико-механические свойства почвы.

2. Теоретически доказано, что тяговое сопротивление ротационной сеялки носит циклический характер: при качении посевного колеса по ободу сопротивление - минимальное, оно подчинено закону Грандвуане - Горячкина, при перекатывании через лункообразователь тяговое сопротивление - возрастает и максимального значения достигает при полном погружении лункообразователя в почву.

3. Экспериментально установлено, что с увеличением длины рабочих органов (лункообразователей) тяговое сопротивление ротационной сеялки возрастает (в наших опытах при увеличении скорости движения на 0,6 м/с тяговое сопротивление повысилось в среднем на 10 %).

4. Анализ результатов полевых сравнительных испытаний показал, что тяговое сопротивление секций ротационной и сошниковой сеялки в зависимости от скорости движения изменяется по закону параболы второго порядка: с повышением скорости движения сеялок в пределах на 0,35-0,5 м/с, их тяговое сопротивление увеличивается в среднем в 1,3 раза.

5. Полевые сравнительные испытания посевных секций показали, что при скорости посева в диапазоне 1,65-3,63 м/с (5,9-13,0 км/ч) тяговое сопротивление ротационной сеялки в 1,5-2 раза меньше, чем у сошниковой сеялки.

### **Литература**

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений. 2-е изд., т. I. – М.: Колос, 1978. -720 с.
2. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. т. 2. Под ред. М.И. Клецкина. - М.: Машиностроение, 1976. - 836 с.
3. ГОСТ Р 52777-2007 Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – М.: Стандартинформ, 2008.
4. ГОСТ Р 54783-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2012.

**В.М. Капцевич,**

д.т.н., профессор, зав. кафедрой

**В.К. Корнеева,**

к.т.н., доцент

**И.В. Закревский,**

старший преподаватель,

**А.Н. Рыхлик,**

студент

«Белорусский государственный аграрный технический университет»,

Республика Беларусь, г. Минск

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЛАВЛИВАНИЯ ЧАСТИЦ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, ПРИСУТСТВУЮЩИХ В МОТОРНОМ МАСЛЕ, ПРИ ГЛУБИННОМ ФИЛЬТРОВАНИИ

*Проведен анализ основных механизмов, приводящих к столкновению частиц загрязнений со стенками поровых каналов фильтрующего материала. На примере моторного масла установлены зависимости вероятностей осаждения частиц загрязнений в фильтрующем материале от размеров частиц загрязнений, их природы, температуры масла и скорости фильтрации.*

**Ключевые слова:** глубинное фильтрование, фильтрующие материалы, механизмы осаждения, прямое столкновение, инерция, седиментация, диффузия, вероятность столкновения, моторное масло, частицы загрязнений

В последнее время большое внимание стали уделять рациональному использованию отработанных нефтепродуктов, вовлечение которых в качестве вторичного сырья позволяет не только сохранить топливно-энергетические ресурсы, но и предотвратить загрязнение окружающей среды. Поэтому одним из наиболее реальных источников пополнения масляных ресурсов является регенерация отработанных масел и вовлечение их в повторное использование. Особенности сельскохозяйственного производства требуют применения простых, надёжных и эффективных методов продления срока службы масел, используемых в двигателях внутреннего сгорания. Для этого необходимо удалить из масла частицы загрязнений и воды, после чего их можно повторно использовать наряду с товарными маслами соответствующих марок.

Отработанные моторные масла очищают различными методами с использованием разнообразных технических средств. К таким методам относятся физические (отстаивание, фильтрование и центрифугирование), физико-химические (коагуляция, адсорбция) и химические (кислотная и щелочная очистки, окисление кислородом, гидрогенизация и др.) способы [1].

Наибольшее распространение для очистки моторного масла в условиях сельскохозяйственных предприятий получили процессы фильтрования и центрифугирования. В ряде случаев, например, после обкатки, в очищаемом масле содержание механических примесей в 1,5–2 раза превышает предельно допустимое значение, но по другим параметрам оно еще имеет достаточный запас эксплуатационных свойств [2]. Поэтому для удаления механических загрязнений фильтры и центрифуги являются наиболее эффективными и достаточными устройствами для продления срока службы моторного масла.

Ранее нами была проведена сравнительная оценка эффективности очистки моторного масла при центробежной очистке и методом фильтрования [3]. Было показано, что полностью реализовать достоинства каждого из этих методов и устранить имеющиеся недостатки довольно сложно, поэтому достичь наиболее эффективной очистки моторного масла можно только совмещением этих двух методов. В работе [4] нами проведены расчеты процесса улавливания частиц загрязнений различной природы (стали,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ , сажи, асфальтенов), присутствующих в моторном масле М-10Г<sub>2</sub>, при центробежной очистке.

Целью настоящей работы является рассмотрение процесса улавливания частиц загрязнений, присутствующих в моторных маслах, методом глубинного фильтрования.

Фильтрование – наиболее полное удаление всех частиц из смазочных материалов, когда доля твердой фазы в ней невелика (1–10 г/м<sup>3</sup>). В зависимости от решаемой задачи фильтрование разделяют на поверхностное и глубинное. При очистке смазочных материалов следует отдать предпочтение глубинному фильтрованию.

При глубинном фильтровании основными процессами осаждения (коагуляции) являются как непосредственный механический захват частиц твердой фазы, так и их адсорбция под действием физических и химических сил на внутренней поверхности пор фильтрующего материала (ФМ). При этом методе фильтрования удастся отделить значительную долю частиц твердой фазы, размеры которых меньше размеров пор.

Известно [5, 6], что процессы осаждения частиц загрязнений в поровых каналах ФМ представляют собой сложные физико-химические процессы, зависящие, во-первых, от свойств частиц загрязнений, основными из которых являются размеры частиц, их плотность и концентрация, во-вторых, от свойств ФМ, к которым относятся размеры частиц или волокон, образующих пористый каркас ФМ (диаметр частиц порошка  $D_c$  или диаметр волокна  $D_p$ ), пористость и коэффициент проницаемости, в-третьих, от характеристик очищаемой жидкости – кинематической и динамической вязкости, плотности, и режимов ее течения – скорости фильтрования.



Теоретические и экспериментальные исследования процесса осаждения частиц загрязнений в ФМ направлены на установление выше приведенных зависимостей. При решении этих вопросов важнейшая роль отводится определению в каждом конкретном случае влияния тех или иных механизмов осаждения, к основным из которых относятся механизмы прямого столкновения, диффузии, седиментации и инерции [7, 8]. Рассмотрим эти механизмы (рисунок 1).

*Механизм прямого столкновения (Interception).* Осаждение частиц загрязнений в результате прямого столкновения возникает всякий раз, когда линии тока, по которым движутся частицы, проходят рядом с поверхностью препятствия на расстоянии, меньшем или равном половине их диаметра (рисунок 1, а). При этом если размер частицы больше размера поры, происходит ее закупоривание (так называемый ситовой эффект), которое наблюдается также и при поверхностном фильтровании и является частным случаем эффекта прямого столкновения.

Основным параметром, характеризующим прямое столкновение, является отношение  $d/D$ , где  $d$  – диаметр частиц загрязнений, а  $D$  – диаметр частиц, образующих ФМ (диаметр частиц порошка  $D_n$  и диаметр волокна  $D_v$ ). Величина этого параметра оказывает существенное воздействие на процесс осаждения в пористых средах: при  $d/D > 0,12$  наблюдается быстрое и необратимое забивание ФМ, а при  $d/D < 0,12$  наблюдается обратимый режим забивания – процесс кольтматации протекает одновременно с процессом декольтматации [9].

*Механизм инерции (Inertia).* Осаждение под действием этого механизма является следствием действия сил инерции, вынуждающих частицы загрязнений отклоняться от линий тока, в результате чего они приходят в столкновение с препятствием и удерживаются на нем (рисунок 1, б).

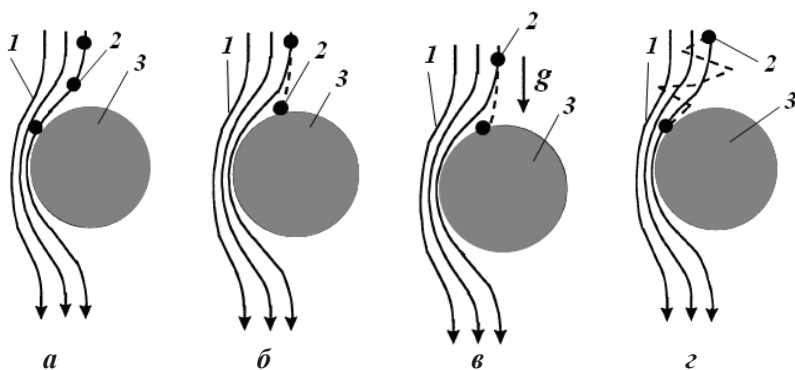


Рис. 1. Механизмы осаждения: а – прямое столкновение; б – инерция; в – седиментация; з – диффузия; 1 – линия тока; 2 – частица загрязнений; 3 – частица, образующая пористый каркас ФМ

Механизм инерции характеризуется числом Стокса, которое равно [10, 11]

$$St = \frac{\rho_{\tau} d^2 v_{\phi}}{18\mu D},$$

где  $v_{\phi}$  – скорость фильтрации, м/с.

В работе [12] авторы определили критическое значение числа Стокса, меньше которого инерционным осаждением можно пренебречь. Это критическое значение оказалось равным  $1/16$ , т.е. при  $St < 1/16$  осаждение частиц загрязнений на препятствии из-за эффекта инерции не происходит.

*Механизм седиментации (Gravity)*. Этот механизм обусловлен вертикальным отклонением частиц загрязнений от линии тока во время прохождения их через ФМ под действием силы тяжести (рисунок 1, в). Если предположить, что сила тяжести при движении частиц уравновешивается силой сопротивления Стокса, то скорость седиментации частиц загрязнений  $v_c$  можно определить из выражения [10]:

$$v_c = \frac{d^2 (\rho_{\tau} - \rho_{ж}) g}{18\mu},$$

где  $\rho_{\tau}$  и  $\rho_{ж}$  – соответственно плотность частиц и очищаемой жидкости, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

На практике при оценке влияния седиментации на процесс осаждения считают [7], что при  $v_c/v \leq 0,01$  (где  $v$  – действительная скорость жидкости в поровых каналах,  $v = v_{\phi}/\Pi$ ,  $\Pi$  – пористость) осаждением частиц загрязнений под действием седиментации можно пренебречь.

*Механизм диффузии (Diffusion)*. Под действием этого механизма осаждение частиц загрязнений в фильтровальном элементе происходит в результате их столкновения с молекулами жидкости. В результате этих столкновений частица загрязнений, двигаясь с несущим потоком, испытывает случайные смещения с линий тока и приходит в контакт со стенками поровых каналов и задерживается на них (рисунок 1, з).

Диффузия характеризуется коэффициентом диффузии, который связан со средним квадратичным смещением частицы соотношением [13]:

$$\bar{x}^2 = 2D_{\text{бр}} t,$$

где  $\bar{x}$  – среднее квадратичное смещение, м;  $D_{\text{бр}}$  – коэффициент броуновской диффузии, м<sup>2</sup>/с;  $t$  – время, с.

Величина коэффициента броуновской диффузии выражается законом Эйнштейна [13]:

$$D_{\text{бр}} = \frac{k_6 T}{3\pi\mu d},$$

где  $k_6$  – постоянная Больцмана, равная  $1,3804 \cdot 10^{-23}$ , Дж/К;  $T$  – абсолютная температура, К;  $\mu$  – динамическая вязкость очищаемой жидкости, Па·с;  $d$  – диаметр частиц загрязнений, м.

Броуновская диффузия тем интенсивнее, чем выше температура жидкости, чем меньше ее вязкость и размер частиц загрязнений.

Реальные процессы осаждения частиц загрязнений в ФМ характеризуются совместным воздействием вышеописанных механизмов осаждения. При этом при различных характеристиках частиц загрязнений, свойств ФМ и режимов течения очищаемой жидкости те или иные механизмы осаждения будут преобладать над другими. Так, например, авторы [14] считают, что основными механизмами осаждения являются прямое столкновение и диффузия, авторы [13] отдают предпочтение диффузии и инерционному осаждению, а в работе [15] – только одному инерционному осаждению.

Осаждение частиц в пористой среде описывается экспериментально установленной зависимостью Ивасаки [16]:

$$\frac{\partial C}{\partial x} = -\lambda C, \quad (1)$$

где  $C$  – объемная концентрация частиц, %;  $x$  – направление движения очищаемой жидкости, м;  $\lambda$  – коэффициент фильтрования.

Теоретически можно показать, что коэффициент  $\lambda$ , входящий в уравнение (1) для порошковой  $\lambda_{\text{п}}$  и волокнутой  $\lambda_{\text{в}}$  пористых сред соответственно равны

$$\lambda_{\text{п}} = \frac{3(1-\Pi)\eta_0\alpha}{2D_{\text{п}}}, \quad \lambda_{\text{в}} = \frac{4(1-\Pi)\eta_0\alpha}{\pi D_{\text{в}}},$$

где  $\eta_0$  – вероятность столкновения частиц загрязнений с пористым каркасом;  $\alpha$  – вероятность осаждения.

При проведении теоретических расчетов многие авторы [17] принимают  $\alpha = 1$ , а при определении значений  $\eta_0$  учитывают роль таких механизмов осаждения, как диффузия, прямое столкновение, седиментация и инерция, и считают, что

$$\eta_0 = \eta_{\text{пр ст}} + \eta_{\text{ин}} + \eta_{\text{сед}} + \eta_{\text{диф}}, \quad (2)$$

где  $\eta_{\text{пр ст}}$ ,  $\eta_{\text{ин}}$ ,  $\eta_{\text{сед}}$ ,  $\eta_{\text{диф}}$  – соответственно, вероятности столкновения под действиями механизмов прямого столкновения, инерции, седиментации и диффузии.

По данным авторов [17–19] вероятность столкновения в результате действия этих механизмов определяется следующими зависимостями:

– прямое столкновение [17]

$$\eta_{\text{пр ст}} = \frac{3}{2} \left( \frac{d}{D} \right)^2; \quad (3)$$

– инерция [19]

$$\eta_{\text{ин}} = \frac{\rho_{\text{т}} d^2 v_{\phi}}{18 \mu D}; \quad (4)$$

– седиментация [17]

$$\eta_{\text{сед}} = \frac{(\rho_{\text{т}} - \rho_{\text{ж}}) d^2 g}{18 \mu v_{\phi}}; \quad (5)$$

– диффузия [18]

$$\eta_{\text{диф}} = 0,9 \left( \frac{k_6 T}{\mu d D v_{\phi}} \right)^{2/3}. \quad (6)$$

Проиллюстрируем возможности использования выражений (2)–(6) для оценки вероятности столкновений частиц загрязнений с элементом пористого каркаса ФМ. В качестве очищаемой среды выбрано моторное масло М-10Г<sub>2</sub>. Размеры частиц загрязнений выбирались в диапазоне  $d = 10^{-8} \dots 10^{-5}$  м. Нами рассмотрены следующие варианты процесса осаждения частиц загрязнений на элементе пористого каркаса ФМ диаметром 500 мкм при скорости фильтрования  $v_{\phi} = 0,0013$  м/с:

– при различной температуре  $T$ , равной 293 К ( $\rho_{\text{ж}} = 900$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu = 0,836$  Па·с); 313 К ( $\rho_{\text{ж}} = 888$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu = 0,135$  Па·с); 333 К ( $\rho_{\text{ж}} = 875$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu = 0,046$  Па·с); 353 К ( $\rho_{\text{ж}} = 863$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu = 0,022$  Па·с) и 373 К ( $\rho_{\text{ж}} = 850$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu = 0,012$  Па·с) для частиц загрязнений SiO<sub>2</sub> ( $\rho_{\text{т}} = 2650$  кг/м<sup>3</sup>) (рисунок 2);

– при фильтровании различных частиц загрязнений: асфальтены ( $\rho_{\text{т}} = 1140$  кг/м<sup>3</sup>); сажа ( $\rho_{\text{т}} = 2000$  кг/м<sup>3</sup>); SiO<sub>2</sub> ( $\rho_{\text{т}} = 2650$  кг/м<sup>3</sup>); железо ( $\rho_{\text{т}} = 7870$  кг/м<sup>3</sup>); скорость фильтрования  $v_{\phi} = 0,0013$  м/с при температуре  $T = 373$  К (рисунок 3).

Проведен анализ основных физических механизмов, приводящих к столкновению частиц загрязнений со стенками поровых каналов. Показано, что наиболее трудноудаляемыми частицами являются частицы загрязнений размером порядка 1 мкм. При таком размере частиц загрязнений суммарная вероятность столкновения в результате действия механизмов осаждения минимальна. С ростом температуры суммарная

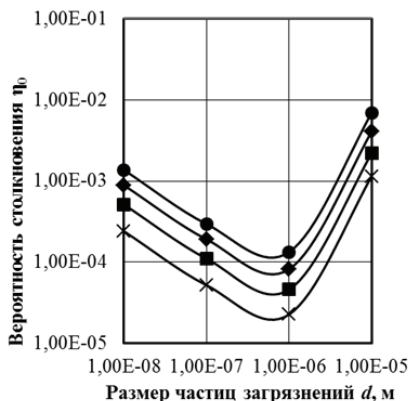


Рис. 2. Зависимость вероятности столкновения  $\eta_0$  частиц загрязнений в результате суммарного действия различных механизмов осаждения от их размера  $d$  при различных температурах  $T$ :  
 x – 313; ■ – 333; ◆ – 353; ● – 373 К

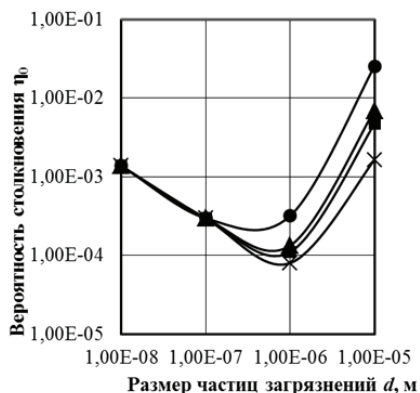


Рис. 3. Зависимость вероятности столкновения  $\eta_0$  частиц загрязнений в результате суммарного действия различных механизмов осаждения от их размера  $d$  при различных частицах загрязнений: x – асфальтены ( $\rho_r = 1140 \text{ кг/м}^3$ ); ■ – сажа ( $\rho_r = 2000 \text{ кг/м}^3$ ); ▲ –  $\text{SiO}_2$  ( $\rho_r = 2650 \text{ кг/м}^3$ ); ● – железо ( $\rho_r = 7870 \text{ кг/м}^3$ )

вероятность столкновения частиц загрязнений на порядок возрастает для частиц с размером более 1 мкм, и на полтора порядка для частиц размером менее 1 мкм за счет существенного влияния диффузии, а вид частиц загрязнений практически не оказывает влияние на суммарное действие механизмов осаждения.

## Литература

1. Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Методология обработки отходов в целях получения вторичных материальных ресурсов: ГОСТ Р 56828.27–2017. – Введ. 04.08.2017. – Москва: ФГУП «ВНИИ СМТ»: Стандартинформ, 2017. – 39 с.
2. Храмов, Н.В. Обкатка и испытание автотракторных двигателей / Н.В. Храмов [и др.]. – Москва, 1991. – 142 с.
3. Хомич, Е.Н. Центробежная очистка и фильтрование моторного масла: преимущества и недостатки / Е.Н. Хомич и [и др.]. // Техсервис-2019: материалы научно-технической конференции студентов и магистрантов, Минск, 22–24 мая 2019 г. – Минск: БГАТУ, 2019. – С. 103-106.
4. Капцевич, В.М. Удаление частиц загрязнений различной природы при очистке моторного масла методом центрифугирования / В.М. Капцевич [и др.] // Агропанорама. – 2019. – № 3 (133). – С. 45-48.
6. Ison, C.R. Removal mechanisms in bed filtration / C.R., Ison, K.J. Ives // Chem. Eng. Sei. – 1969. – V.24. – P. 717–724.
7. Herzig, J.P. Flow of suspensions through porous media / J.P. Herzig, D.M. Leclerc, Le Goff P. // Application to deep filtration. – Ind. Eng. Chem. –1970. – V.62. –№5. – P. 8–35.
8. Удов, В.Н. Очистка промышленных газов фильтрами / В.Н. Удов, Б.И. Мяков. – Москва: Химия, 1970. – 320 с.

9. Le Goff, P. Etude sur modele du colmatage d'un milieu filtrant. Ecoulement d'une suspension de microspheres a travers un empilement de macrospheres / Le Goff P., Delachambre G. // Revue Francaise des Corps Gras. – 1965. – №1. – P. 3–11.

10. Фукс, Н.А. Механика аэрозолей / Н.А. Фукс. – Москва: Издательство АН СССР, 1955. – 352 с.

11. Чен, Ч. Фильтрация аэрозолей волокнистыми материалами / Ч. Чен // Успехи химии. – 1956. – Т. 25. – №3. – С. 368–392.

12. Stairmand C.J. Influence of Inertion on the process of Deposition In Granular media / C.J. Stairmand // Trans.Inst.Ch.Eng. – 1950. – v.28. – P. 130.

13. Эйнштейн, А. Собрание научных трудов / А. Эйнштейн. – Москва: Наука, 1966. – Т.3. – 632 с.

14. Стечкина, И.Б. Исследование в области волокнистых аэрозольных фильтров. I. Расчет диффузионного осаждения аэрозолей в волокнистых фильтрах / И.Б. Стечкина, Н.А. Фукс // Коллоидный журн. – 1967. – Т.29. – №2. – С. 260–263.

15. Кирш, А.А. Инерционное осаждение аэрозолей в модельных фильтрах при малых числах Рейнольдса / А.А. Кирш, И.Б. Стечкина // Коллоидный журн. – 1977. – т.39. – №1. – С. 36–43.

16. Iwasaki, T. Some notes on sand filtration / T. Iwasaki // Jour. AWWA. – 1937. – № 29. – P. 1591–1602.

17. Yao, K. Water and Waste Water Filtration: Concepts and Application / K. Yao [et al.]. // Environmental Science and Technology. – 1971. – Vol. 5. – № 12. – P. 1105–1112.

18. Левич, В.Г. Физико-химическая гидродинамика / В.Г. Левич. – Москва: Государственное издательство физико-химической литературы, 1959. – 700 с.

19. Bliss, T. Suspended Solids Washing Overview / T. Bliss, M. Ostoja-Starzewski. // IPST Technical Paper Series Number 679. – 1997. – 13 p.

УДК 631.354

**Г.В. Клинк,**

к.т.н., доцент

**В.А. Антюхов,**

преподаватель

**А.А. Лаврентьев,**

ведущий специалист

**А.Н. Попескул,**

старший преподаватель

**А. И. Буцацкий,**

преподаватель

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## ОБЗОР И АНАЛИЗ ПРЕДПОСЫЛОК К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ МОДУЛЬНОГО ОЧЕСЫВАЮЩЕГО ЗЕРНУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

*Обзор и анализ тенденций развития зерноуборочных комбайнов и их рабочих органов, обеспечивающие повышение производительности, ресурсосбережения, надежности и долговечности, соблюдение экологической безопасности, предложение нового универсального энергетического устройства с функциональными модулями как модели модульного очесывающего зерноуборочного комбайна нового поколения*

**Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, пропускная способность, очесывающая жатка, производительность, ресурсосбережение, давление на почву, потери зерна, функциональные модули и универсальное энергетическое средство

С возникновением земледелия одним из самых трудоёмких и энергоёмких технологических процессов в мировом сельском хозяйстве являлся процесс уборки урожая зерновых культур, в том числе и в условиях Приднестровья.

С целью механизации уборочных работ на протяжении многих веков было придумано и реализовано большое количество разнообразных простых и сложных конструкций уборочных устройств и агрегатов – начиная с галльской очесывающей жатки и заканчивая современным многофункциональным зерноуборочным комбайном с навигационным оборудованием [1, 2].

Сегодня зерноуборочные комбайны – это главная, оперативная и высокопроизводительная сельскохозяйственная техника для своевременной и быстрой уборки урожая зерновых культур в аграрно-промышленном комплексе в большинстве стран нашей планеты.

Прообразом создания зерноуборочного комбайна послужила галльская очесывающая жатка, изобретённая римскими легионерами в I веке н. э.

Галльская очесывающая жатка представляла собой коробчатую деревянную конструкцию, передвигающуюся на двух колёсах за счёт усилия запряжённого сзади быка, и срезавшей колосья по ходу движения с помощью острых клиновидных ножей расположенных в ряд в передней части короба.

Метод очёса, как прогрессивный метод уборки зерновых культур, во времена Средневековья был забыт на многие столетия и лишь в XIX веке в Австралии он получил свое дальнейшее развитие посредством применения австралийского стриппера.

История создания современных зерноуборочных комбайнов началась в XIX веке в США с регистрации первого патента на сложное зерноуборочное устройство (1828 г.), обеспечивающее срезания колоса, обмолачивания и очищения зерен. Но как сложный агрегат зерноуборочный комбайн впервые был использован в реальном сельскохозяйственном производстве только в 1836 году. В его конструкцию входила четырехколесная повозка, оснащенная режущим приспособлением и молотильным барабаном, которые приводились в действие от привода задних колес. В этот же период появился новый проект более совершенного, напоминавшего своей рабочей схемой современные образцы зерноуборочного комбайна. Именно такого типа комбайн нашел в дальнейшем практическое применение на уборке урожая зерновых культур в Калифорнии.

До конца XIX века комбайны приводились в движение живой тягловой силой (мулами, лошадьми, буйволами), и лишь в 1890-х годах начали использовать паровые машины, но впоследствии их заменили тракторами с двигателем внутреннего сгорания. Впервые двигатель внутреннего сгорания установили на комбайн лишь в 1907 году, что привело к значительному снижению веса машины. Параллельно с этим деревянные конструкции комбайна постепенно заменялись металлическими.

Высокая стоимость комбайнов препятствовала их повсеместному внедрению и массовому использованию и их преимущественно применяли в фермерских хозяйствах с большими посевными площадями. Но в 1937 году фирма Massey-Harris представила новую усовершенствованную и сравнительно недорогую модель комбайна, получившую высокую оценку и признание в кругу специалистов и фермеров. Массовый выпуск этого комбайна начался в 1940 году.

Развитие комбайностроения в дальнейшем было направлено на усовершенствование и повышение производительности режущего аппарата, молотильно-сепарирующего устройства и системы очистки.

В настоящее время современный зерноуборочный комбайн способен выполнять одновременно целый ряд технологических функций:

- срезку стеблей с колосьями на корню жаткой комбайна;
- подачу стеблей с колосьями транспортёром к молотильному барабану и обмолот в нём колосьев и отделение зерен от соломы, растительных остатков и различных примесей на соломотрясе;
- транспортировку очищенного зерна в бункер и выгрузку из него в транспортное средство;
- подачу соломы для формирования валка на поверхности почвы с последующим подбором или для измельчения и равномерного распределения по стерне на ширину захвата комбайна.

Современные жатки различаются по типу действия и могут быть *очесывающие* – срезаются только колосья и обмолачиваются, а стебли полностью оставляются на поле, и *платформенные* – срезаются все растения у корня и формируются валки для дальнейшей подборки и обмолота, или применяют прямое комбайнирование с одновременным обмолотом.

Молотильно-сепарирующие устройства комбайнов подразделяют на *барабанно-клавишные*, *роторные* и *гибридные* типы. Каждый из этих типов устройств имеет свои определенные преимущества и недостатки для уборки тех или иных сельскохозяйственных культур и приспособлен для работы в различных почвенно-климатических условиях.

Барабанно-клавишные комбайны очень хорошо зарекомендовали себя на уборке таких культур как пшеница, ячмень, рапс. Они обладают лучшими показателями по производительности и качеству очищенного



зерна в условиях повышенной влажности. Отличаются простотой конструкции, и более доступны по ценовым показателям.

К зерноуборочным комбайнам этого типа относятся комбайны «Нива», «Дон» (Россия), «Палессе» (Беларусь), «Скиф» (Украина), Lexion серии 600 фирмы Claas (Германия), модели CH 654 и CH 658B компании Challenger (США) и также другие марки.

Конструкция роторного комбайна позволяет увеличить его мощность и повысить производительность благодаря замене барабана и клавиш соломотряса в обмолачивающем механизме на более быстрый и функциональный ротор. Высокая скорость его вращения приводит к самостоятельной очистке зерна благодаря центробежной силе и образующемуся трению. Но эффект достигается главным образом при уборке культур с низким содержанием влаги. Чаще всего роторные комбайны задействуют при уборке рапса, сои, кукурузы и подсолнечника. К недостаткам роторного комбайна относят повышенный расход топлива, который увеличивается на 20-30 %.

Гибридные или комбинированные зерноуборочные агрегаты оборудованы молотильным устройством, сочетающим в себе и барабан без клавиш соломотряса, и ротор. Достоинства таких агрегатов – высокая производительность, небольшие потери урожая и низкий уровень травмированности зерен при обмолоте.

Их используют, в основном, в крупных фермерских хозяйствах на больших площадях, при высокой урожайности культур не менее 60-120 ц/га. В других случаях применение этих агрегатов нецелесообразно. По цене они значительно превосходят барабанно-клавишные и роторные модели, но отличаются очень высокой производственной мощностью.

Исторический обзор и анализ тенденций развития конструкций зерноуборочных комбайнов на современном уровне показал, что кроме положительных предпосылок существует целый ряд ключевых проблем и противоречий качественной уборки зерновых культур. Они отражены в методике прогноза развития зерноуборочного комбайна, как эволюционной технической системы, развивающейся по законам и правилам, обоснованных теорий решения изобретательских задач (ТРИЗ) [3, 4, 5].

Подробно ключевые проблемы и противоречия качественной уборки зерновых культур исследованы и обсуждены на кафедре «Эксплуатация и ремонт МТП» аграрно-технологического факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко и предложены новые технические решения в виде идеальных конструкций отдельных составляющих частей зерноуборочного комбайна.

В процессе исследований были проанализированы следующие отдельные факторы и причины, влияющие на качество уборки зерновых культур и на структурные составляющие комбайна.

1. *Уплотнение почвы.* Происходит из-за большого бункерного веса зерна, увеличенных габаритов и веса комбайна, увеличенного сопротивления перекачиванию ходовой системы по почве.

2. *Засорение сорняками.* Возникает в результате равномерного рассеивания по полю вымолоченных семян сорняков вместе с измельчённой соломой.

3. *Низкая производительность.* Происходит из-за уборки всего биологического урожая зерновых культур, измельчения и разбрасывания по полю большой массы соломы.

4. *Высокие затраты энергии.* Возникают из-за большого бункера и веса комбайна, обмолачивания большой зерно-соломенной массы урожая, деформирования всех растений и расходования бесполезно до 70 % энергии.

5. *Повреждение зерна.* Происходит из-за того, что, по колосу наносят серию сильных ударов и протаскивают его через малый зазор, но при этом 50-90 % зерна повреждается.

6. *Потери зерна.* Возникают из-за плохой герметичности узлов и механизмов комбайна, некачественной работы очистки.

7. *Засорение зерна.* Происходит вследствие некачественного обмолота и очистки комбайна, плохого семенного материала и урожая зерновой части (щуплое зерно).

Зерноуборочный комбайн собирает зерно в колосьях, рассредоточенное по всей площади поля, обмолачивает и загружает его в кузов транспортно-средства. По агротехническим требованиям потери зерна в комбайне не должны превышать 2,5 %, а в реальных производственных условиях эксплуатации они достигают 15 % и более.

Более подробно рассмотрим в каких рабочих органах и узлах зерноуборочного комбайна возникают проблемы в виде потерь и повреждения зерна, и какие технические решения в виде идеальных конструкций смогут их предотвратить.

*Потери в жатке.* Причиной прямых и косвенных потерь на этом этапе является конструктивное несовершенство жатки. Зерно осыпается на землю при ударе планок лопастей мотовила по колосьям. Часть срезанных стеблей не попадает на платформу жатки. Часть нескошенных растений в зоне действия делителя заминаются и уже не могут быть срезаны. Зерно просыпается через неплотности между корпусом и наклонной камерой.

Жатка срезает и зерновые, и влажные стебли сорняков под корень, подает их в молотилку, что приводит к потерям зерна при обмолоте и отделении зерна от стеблей.

Идеальная конструкция: убирающее устройство должно собирать только зерно без соломы и сорняков.

*Потери в молотилке.* Причиной потерь зерна является также конструктивное несовершенство молотильного аппарата.

Жатка подает в молотилку комбайна не только колосья, но и стебли растений и сорняков. На 1 кг зерна приходится от 1 до 2,5 кг соломы. «Подушка» из соломы и влажных стеблей сорняков приводит к тому, что часть зерен из колосьев не вымолачивается.

Скошенные растения проходят через молотильный аппарат молотилки за доли секунды. До 2 % зерен дробится, а большая часть (около 80 %) повреждается от сильных ударов, что приводит к большим потерям при хранении.

Часть вымолоченного зерна просыпается через решетку подбарабаша, остальное вместе с соломой выбрасывается из молотилки в соломотряс, где не все зерно отделяется.

Молотилка дробит стебли сорняков, вымолачивает их семена, что приводит к потерям зерна из-за перегрузки очистки.

Идеальная конструкция: обмолачивающее устройство должно осуществлять вымолот зерна из колоса, не сопровождая его повреждением либо разрушением, зерно не должно теряться ни внутри, ни вне комбайна. В поток зерна не должны попадать семена сорняков.

*Потери в соломотрясе.* Отделить зерно от соломы непросто. Эта задача в комбайне решается с помощью соломотряса. Однако, несмотря на увеличение интенсивности колебаний и длины соломотряса до 2 и более метров, он все равно не способен вытрясти все зерно.

Идеальная конструкция: все зерно должно отделяться от соломы уже в молотильном аппарате, а соломотряс не нужен.

*Потери при очистке.* Просыпавшееся через решетку подбарабаша зерно поступает на решета очистки. Через их отверстия просыпается зерно и почти не просыпаются крупные примеси – солома и колосья. Чтобы мелкие примеси не просыпались вместе с зерном через отверстия решет, навстречу им, снизу, дует поток воздуха. Он и уносит мелкие примеси за пределы решет. Но вместе с мелкими примесями уносится и щуплое, дробленое, мелкое зерно – возникают потери. Зерно теряется также через неплотности и щели в корпусе очистки.

Засоренность зерна в бункере комбайна частицами соломы, половы, сорняками и минеральными примесями должна составлять не более 5 %. На практике такой показатель достигается редко. Чтобы снизить потери зерна, отверстия в решетках открывают побольше, и в бункере помимо зерна оказывается от 15 до 20% примесей.

В конце блока решет стоит ещё одно решето – колосовое. Через него колосья и соломины просеиваются и транспортером возвращаются в молотильный аппарат на повторный обмолот.

И в очередной раз часть зерна из этих колосьев дробится, травмируется.

Идеальная конструкция: очистительное устройство должно предохранять потерю зерна при очистке, не повреждать его, а все примеси отделять и оставлять на поле.

*Потери при выгрузке зерна.* В комбайне очищенное зерно поступает в бункер, откуда выгружается в транспорт. При перегрузке зерна также возникают потери.

Шнек просыпает часть зерна мимо кузова транспорта, или зерно сдувается в сторону ветром. Часть зерна, оставшаяся в шнеке, высыпается при складывании трубы шнека. Зерно просыпается из-за разной скорости комбайна и транспортного средства. Синхронизировать две движущиеся машины сложно, поэтому такие потери – обычное явление. Зерно пересыпается через борт транспортного средства при неравномерном заполнении кузова.

Идеальная конструкция: в комбайне отсутствует бункер – зачем возить по полю многие тонны зерна, лучше выгружать его по мере намолота в сменное транспортное средство.

С целью решения вышеприведенных проблем и противоречий качественной уборки зерновых культур на кафедре «Эксплуатация и ремонт МТП» преподавателями и сотрудниками был накоплен обширный информационный материал применения методики прогнозирования при создании идеальных конструкций сельскохозяйственных машин на основе ТРИЗ на примере прогнозирования развития и создания зерноуборочного комбайна нового поколения.

В результате проведенных исследований и анализа различных схем зерноуборочных комбайнов была обоснована модель модульного очесывающего зерноуборочного комбайна нового поколения на пневмоходах, включающая универсальное энергетическое устройство со съёмными функциональными модулями очесывающего, обмолачивающего и транспортирующего типа.

Предложенная модель модульного очесывающего зерноуборочного комбайна нового поколения на пневмоходах позволит экономить энергию на уборке и на сушке зерна, увеличить производительность уборки и за счет снижения веса уменьшить уплотнение почвы, а также имеет ряд и других преимуществ.

Модульный очесывающий зерноуборочный комбайн нового поколения станет технической базой для комплекса ресурсосберегающих машин модульного типа на пневмоходах при возделывании зерновых культур по технологиям сберегающего и точного земледелия в условиях Приднестровья.

## Литература

1. Роль комбайнов в земледелии - <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/rol-kombajnov-v-zemledelii/>
2. История аграрных инноваций: От галльской жатки к современным комбайнам - <https://latifundist.com/blog/read/1869-istoriya-agrarnyh-innovatsij-ot-gallskoj-zhatki-k-sovremennym-kombajnam>
3. Совершенствование методики прогноза технических систем - <https://metodolog.ru/01078/01078.html>
4. Дерево эволюции зерноуборочного комбайна - <http://www.triz-profi.com/upload/022.pdf>
5. Существует ли идеальная логистика? - <https://www.trizland.ru/trizba/articles/234/>

УДК 62-799

**В.В. Бондаренко,**

магистрант

**Т.В. Боунегру,**

доцент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССОВ И УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ В СРЕДЕ SCADA-СИСТЕМЫ

*В данной статье рассмотрена проблема обеспечения надёжной транспортировки газа по сети трубопроводов высокого давления. Исследование состоит во внедрении инновационной системы мониторинга в среде SCADA-системы. Данное внедрение позволит повысить контроль сетей, скорость обнаружения неисправностей, что позволит сэкономить средства на устранения, во благо осуществления программы развития Приднестровской Молдавской Республики в газовой промышленности.*

**Ключевые слова:** газораспределительные сети, мониторинг газопроводов, методы управления.

Природный газ является одним из четырех наиболее важных источников энергии во всем мире. Однако районы потребления, как правило, расположены вдали от газовых резервуаров и производственных площадок. Этот факт создал спор транспортировки и распределения задач. Транспортировка газа по сети трубопроводов высокого давления является крупномасштабным, нелинейным, процессом с распределенными параметрами. Контроль процесса, обнаружение неисправностей / диагностики и контроль таких сетей стали сложными задачами. Их решение требует сложных инструментов, которые основаны на применении передовых теоретических методов, а также моделей компьютерных и коммуникационных технологий. Пример его сложности может быть задан с учетом пространственно дискретной модели процесса: он будет состоять из ста до тысячи нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих

процесс характеризующийся транспортировкой и временем установления от несколько минут до нескольких часов, вместе с сотнями технических и не технических ограничений [1-6].

В связи со сложностью современных трубопроводных систем распределения и транспортировки газа (сравнимых с электроэнергетическими системами в структуре и расширения), очевидно, что работа этих систем должна быть основана на модели компьютера и коммуникационных технологий, а также современных методов мониторинга технологических процессов и контроля, принимая во внимание реальную динамику процесса.

Микропроцессоры и микрокомпьютеры (в том числе персональные компьютеры) взяли на себя роль ранее зашитых фронт-концов и больших компьютеров управления технологическими процессами. Оптимальное, предиктивное управление сетью, по-прежнему требует использования последних из них. Процесс обзора мониторинга и контроль сетей передачи газа, а также динамическое моделирование, оценки состояния и обнаружение неисправностей / диагностика, может быть решено с помощью современных мощных микропроцессоров и микрокомпьютеров.

Мы попытались провести различие между основными задачами контроля и управления, и передовых диспетчерских инструментов. Обсуждение этих методов моделей, в частности, динамического моделирования, оценки состояния, и обнаружения неисправностей / диагностика, является нашей главной заботой. Мы также кратко рассмотрим модель оценки параметров, прогнозирование нагрузки, и оптимальное управление сетью. Перспективы для будущего, основанного на знаниях мониторинга процессов и управления.

Мониторинг процессов и управления газопроводных систем на базе SCADA будет внедрен на ОАО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье»

(г. Тирасполь). «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» является современным многопрофильным предприятием, основной задачей которого является обеспечение транзита российского газа в страны Балканского региона и Турцию (рис. 1), а также осуществление регулируемых государством видов деятельности:

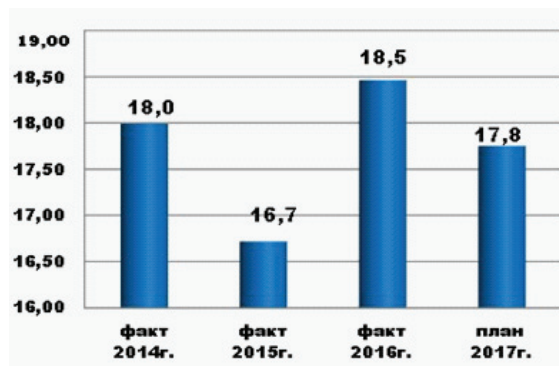


Рис. 1. Объемы транзита природного газа через территорию ПМР, млрд. м<sup>3</sup>

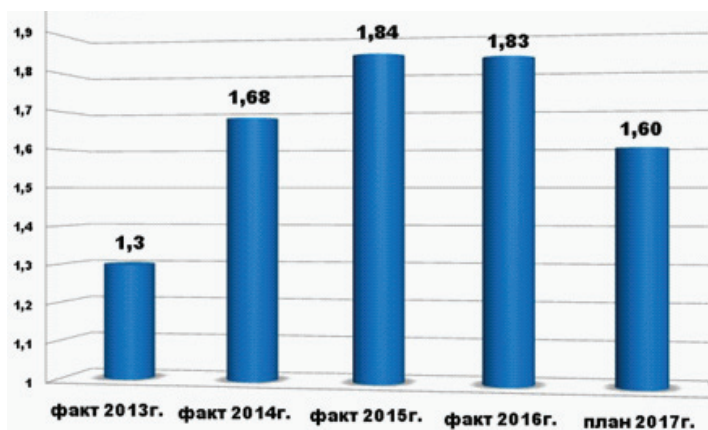


Рис. 2. Объем природного газа, транспортируемого на территорию ПМР, млрд. м<sup>3</sup>

- транспортировка природного газа по магистральным трубопроводам на территорию Приднестровской Молдавской Республики;
- транспортировка природного газа по распределительным сетям для потребителей Приднестровской Молдавской Республики (рис. 2).

Сети передачи газа высокого давления (СПГВД). Первые три трубопроводных системы работают при высоких давлениях газа (от 10 до 80 бар), в то время как муниципальные сети (за исключением некоторых распределительных или магистральных трубопроводов) работают при низких давлениях газа. В этой статье лишь рассматриваем газотранспортные системы и региональные газораспределительные сети. Для обоих типов мы используем общий термин «сеть передачи газа под высоким давлением», сокращенно СПГВД.

Для транспортировки газа на большие расстояния, используются одиночные или параллельные трубопроводы. Газовый поток является однонаправленным, петля трубопровода вряд ли произойдет, и есть только несколько филиалов к другим трубопроводам.

Переходные условия потока в основном обусловлены изменяющимся во время отводящих потоков и переключением компрессорных агрегатов. Для регионального распределения газа, используются сложные сети трубопроводов. Есть только несколько пунктов «питания», но большое количество отводов. Расход газа является временным; он даже может иногда изменить свое направление в некоторых участках сети трубопроводов. В общем, СПГВД состоит из различных технических подсистем, таких как:

- трубопроводы;
- импорт газораспределительных станций (материалы);
- экспорт газораспределительных станций (отводы);

Типичным примером централизованного мониторинга и контроля диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) системы, которая отслеживает, контролирует и предупреждает операторов аномалию х-возникновения. Она включает в себя передачу информации между основными компьютерами и многими разрозненными единицами.

Так, например, при мониторинге трубопроводов, удаленные устройства измерения давления в трубах будут сообщать о своих показаниях на центральный компьютер, расположенный в башне управления. В случае каких-либо аномалий, системы SCADA оповещают главную станцию о проблеме, предлагая другие детали, как тяжесть аномалии и измеренных значений, в организованном порядке.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы, что эти системы могут варьироваться от простого, такой как температура отчетности в здании, до сложных систем мониторинга, таких как светодор. Этот подход включает в себя основные датчики с одного домена отказа; поэтому, не подходит для мониторинга трубопроводов на большие расстояния, что и допустимо для нашего региона. С другой стороны, распределенный мониторинг система предлагает лучшее решение для мониторинга крупномасштабных трубопроводов; эта система также гибкая в плане расширения охвата мониторинга. Этот тип мониторинга техники легко управляет основной зоной мониторинга путем распределения его на более мелкие зоны.

Он также имеет преимущество уменьшения нагрузки на узлы и поддерживает установку более одного центра управления. Это также помогает минимизировать вычислительную нагрузку на узлы и защищает сеть от одного домена сбоя в сети. Эта модель мониторинга обеспечивает более быстрый способ найти дефектный участок трубопровода, так что процесс технического обслуживания может быть начат более быстро.

### Литература

1. Adejo, A. O., Onumanyi, A. J., Anyanya, J. M., and Oyewobi, S. O. (2013). "Oil and gas process monitoring through wireless sensor networks: A survey." *Ozean J. Appl. Sci.*, 6(2), 1077–1079
2. Agbakwuru, J. (2012). "Oil/gas pipeline leak inspection and repair in underwater poor visibility conditions: Challenges and perspectives." *J. Environ. Prot.*, 3(5), 394.
3. Almazayad, A. S., et al. (2014). "A proposed scalable design and simulation of wireless sensor network-based long-distance water pipeline leakage monitoring system."
4. Czubak, A., and Wojtanowski, J. (2009). "On applications of wireless sensor networks." *Internet—technical development and applications*, Springer, Berlin, 91–99.
5. Daniela, T. (2011). "Communication security in SCADA pipeline monitoring systems." *10th Roedunet Int. Conf.*, IEEE, New York, 1–5.
6. Fernandez, J. D., and Fernandez, A. E. (2005). "SCADA systems: Vulnerabilities and remediation." *J. Comput. Sci. Coll.*, 20(4), 160–168.



**М.В. Скриник,**  
магистрант  
**Т.В. Боунегру,**  
доцент

ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

## РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТУННЕЛЬНОЙ ПЕЧЬЮ В СРЕДЕ SCADA-СИСТЕМЫ TRACE-MOD –6

*В данной статье рассмотрена проблема обеспечения надёжной работы и эксплуатации газовой туннельной печи для обжига керамического кирпича. Исследование состоит во внедрении автоматизированной системы управления в среде SCADA-системы. Данное внедрение позволит повысить качество выпускаемой продукции, тем самым снабдит внутренний рынок своей продукцией, что позволит осуществить программу развития Приднестровской Молдавской Республики, по постройке доступного жилья.*

SCADA (supervisory control and data acquisition, диспетчерское управление и сбор данных) – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. SCADA может являться частью АСУ ТП, АСКУЭ, системы экологического мониторинга, научного эксперимента, автоматизации здания и т. д. SCADA-системы используются во всех отраслях хозяйства, где требуется обеспечивать операторский контроль за технологическими процессами в реальном времени [1].

Термин «SCADA» охватывает процессы сбора информации реально времени с удаленных объектов для обработки, анализа и возможного управления этими объектами. Здесь под реальным временем понимается режим работы автоматизированной системы обработки информации и управления, при котором существуют жёсткие ограничения на ее временные характеристики.

Реальное время не всегда означает «быстро», в данном случае реальное время означает «вовремя». Другими словами, система реального времени гарантирует, что отклик происходит за требуемое время.

Системы реального времени бывают двух типов: системы жесткого реального времени и системы мягкого реального времени. В системах жесткого реального времени не допускаются ошибки [2]. Жёсткое реальное время – это режим работы системы, при котором нарушение временных ограничений будет приводить к отказу системы. Мягкое реальное время – режим работы системы, при котором нарушения временных ограничений приводят к снижению качества работы системы.

Практически все современные SCADA-системы включают три основных структурных компонента RTU, MTU и CS (рисунок 1):

За последние годы технология производства строительных материалов на основе керамики претерпела существенные изменения и продолжает развиваться быстрыми темпами. Количественное и качественное развитие промышленности строительных материалов базируется на требованиях строительного комплекса. В последнее время научные исследования направлены на автоматизацию технологического процесса производства керамического кирпича [3].

Проведенный анализ показал, что, как правило, технологии производства керамического кирпича остаются неизменными десятки лет, а применяемое при этом оборудование обладает достаточным ресурсом. Вместе с тем используемые автоматизированные системы управления (АСУ), предполагающие участие человека-оператора, устарели и не обеспечивают строгого соблюдения и требуемых технологических режимов.

На основании структурной схемы АСУ, разработана функциональная схема управления процессом обжига керамического кирпича в туннельной печи (рисунок 2).

Управление процессом обжига керамического кирпича в туннельной печи происходит следующим образом. Оператор-технолог настраивает

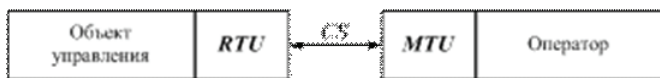


Рис. 1. Структурные компоненты SCADA-систем

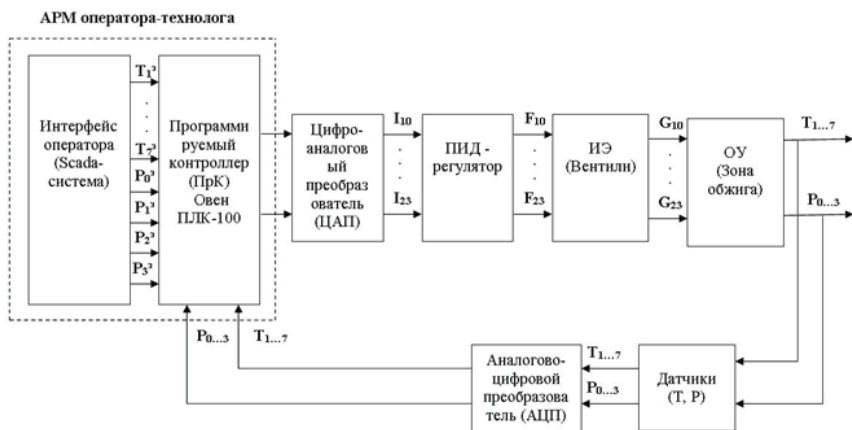


Рис. 2. Функциональная схема управления процессом обжига керамического кирпича в туннельной печи

программируемый контроллер (ПрК) согласно производственным правилам МЧРСИН, задаются установки температур ( $T_1^3 \dots T_7^3$ ) и давления (разряжения) ( $P_0^3 \dots P_3^3$ ). От ПрК поступает цифровой сигнал на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). ПИД-регуляторы получают сигнал от ЦАП в интервале 4...20 мА. Исполнительные элементы состоят (ИЭ) из регулируемых вентилей ( $F_{10}^3 \dots F_{23}^3$ ), которые регулируют расходы ГВС, поступающие в зону обжига. В зоне обжига расположены датчики температуры ( $T_1 \dots T_7$ ) и давления ( $P_0 \dots P_3$ ), которые фиксируют значения и передают сигналы к аналогово-цифровому преобразователю (АЦП). Информацию об изменении параметров регулирования ПрК получает от АЦП.

Взаимосвязь технических средств автоматизации и технологического процесса, протекающего в туннельной печи, представлена на рисунке 3, из которого следует, что аппаратура АСУ ТП размещена непосредственно на щите управления и по месту (на технологическом оборудовании) [4].

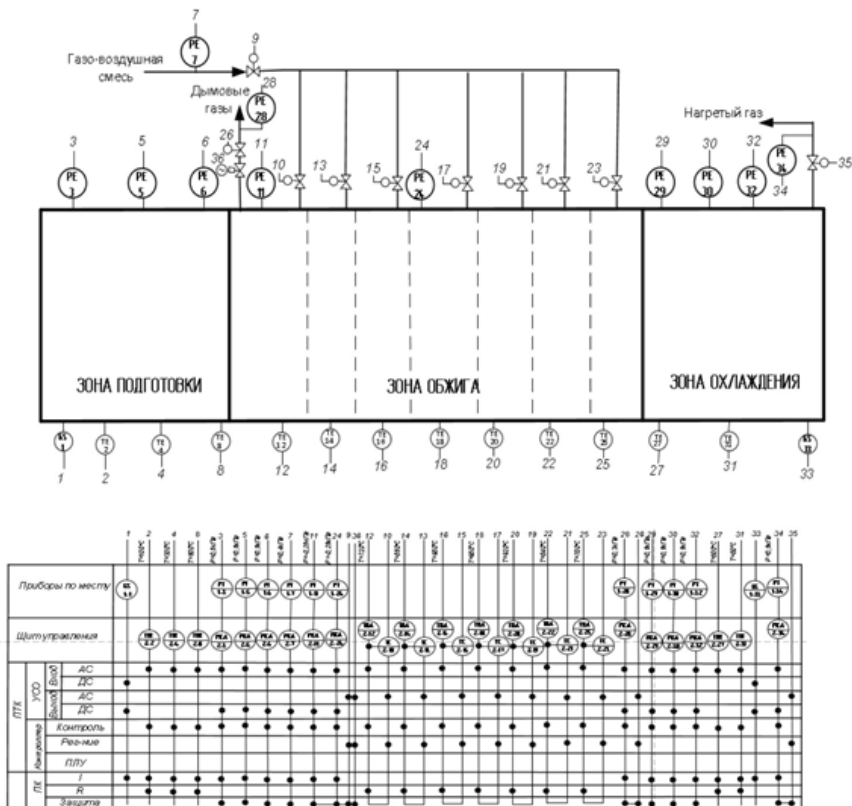


Рис. 3. Функциональная схема автоматизированной системы управления туннельной печью обжига керамического кирпича.

Таким образом, особенность трехуровневой (полевой, контроллерный и АРМ) АСУ процессом обжига в туннельной печи состоит в программной реализации на контроллерном уровне семимерного четкого регулятора с интервальной неопределенностью, где с помощью специальной компенсационной системы производционных правил компенсируются взаимное влияние контуров регулирования.

SCADA системы сейчас, являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления процессами или как ее еще называют средой визуализации. Получив широкое распространение в начале 20-го века, сегодня уже трудно себе представить объект автоматизации, на который бы не была установлена SCADA система. Уже практически ушли в историю огромные шкафы с панелями вторичных приборов, на смену им пришли автоматизированные рабочие места (АРМ). Внедрение SCADA систем приводит к существенному удешевлению эксплуатации вторичного оборудования на крупных объектах, путем переноса индикации и накопления технологической информации на пульт диспетчера АРМ.

Не смотря на большое разнообразие SCADA систем на рынке, большинство из них имеет примерно одинаковый набор функциональных возможностей позволяющих выполнять основные требования, предъявляемые к верхнему уровню АСУ ТП. Набор стандартных функций в SCADA системах обусловлен общим кругом задач при разработке систем автоматизации.

Определим состав основных функций позволяющих выполнить полноценный проект по автоматизации:

1. То без чего не обходится ни одна SCADA система – это графический интерфейс, который позволяет упростить задачу построения и отображения технологического процесса (ТП). К графической части можно отнести возможность упрощенного или детализированного отображения объектов ТП., средств измерения физических параметров технологических объектов (ТО). Кроме того позволяет отображать кнопки, индикаторы, панели стрелочных или цифровых индикаторов, регуляторов и других вторичных приборов которые раньше располагались на панели шкафа автоматизации. Поддержка библиотек изображений и видео позволяющая выводить графическую информацию сторонних разработчиков на графическую панель SCADA системы, такие как элементы мнемосхем, динамические объекты.

2. SCADA системы позволяют вести архив измерений, событий и аварийных ситуаций происходящих на ТО, с отображением изменений информации в окне временного тренда.

3. Упрощенный язык составления алгоритмов управления ТП, математических вычислений.

4. Драйвера устройств и оборудования согласованной работы со SCADA системой, находящихся на нижнем и среднем уровнях АСУ ТП, такие как датчики, вторичное оборудование контроллеры.

5. Поддержка других языков программирования высокого уровня (Visual C++, VBA, VB).

6. И одна из важнейших функций SCADA систем – средства защиты от несанкционированного доступа к файлам и компонентам.

На рынке АСУ ТП существует достаточно большой выбор SCADA систем, постараемся рассмотреть наиболее популярные и уже зарекомендовавшие себя SCADA [4].

На ОАО «ТКЗ» (г. Тирасполь) будет внедрена **АСУ ТП туннельной печи №2 на базе SCADA TRACE MODE 6**. Тираспольский Кирпичный Завод является крупнейшим производителем керамической продукции. Лидирующий в Молдове и Украине производитель кирпича и керамических камней. Производственные мощности предприятия рассчитаны на выпуск более 15 млн. шт. в год. Потребителями продукции ОАО «ТКЗ» являются предприятия России, Молдовы, Украины. Разработка и внедрение АСУ ТП проводилась собственными силами.

Задачей автоматизации туннельной печи № 2 кирпичного завода стало создание АСУ ТП способной контролировать основные технологические параметры и управлять распределением газа по фурмам. В туннельном цехе, где предполагалось внедрение проекта, уже функционировало оборудование по автоматизации технологических процессов. Находящиеся в системе автоматизации контроллеры и регистраторы различных фирм, из которых большинство, имели различные интерфейсы обмена. Поэтому, при создании АСУ ТП основным критерием выбора SCADA стала возможность интеграции большого количества разнообразного оборудования в единый программно-технический комплекс.

### Литература

1. Автоматическое регулирование и регуляторы: Учебник для техникумов. К.И. Котов, М.А. Шершевер. – М.: Металлургия, 2017. – 348 с.
2. Веселов Г. Е. Синергетический синтез иерархических взаимосвязанных робототехнических комплексов // Синергетика и проблемы теории управления
3. Альперович И.А. Керамические стеновые и теплоизоляционные материалы в современном строительстве // Строительные материалы. 2016. № 12. С.22-24.
4. Тимофеев А.В. Интеллектуальные системы управления / А.В. Тимофеев, Р.М. Юсупов // Изв. РАН. Тех. кибернетика. 2014. № 5. С. 209 – 224.
5. TRACE MODE. Версия 6: руководство пользователя. – М.: AdAstra Research Group, 2006. – 820 с.
6. SCADA системы для АСУ ТП. SCADA-SOFTLOGIC-MES-EAM [Электронный ресурс]. – Электрон. ан. – [Б. м.] : AdAstra Research Group, 2009. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 10.03.2019)

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Г.Я. Чухнина, М.С. Таштекова.</i> КАНАДСКИЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....	3
---	---

### ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

<i>О.В. Антюхова, Л.Н. Соколова.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ПРИДНЕСТРОВЬЯ .....	10
<i>М. Р. Бейбулатов, Р. А. Буйвал, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ СИСТЕМНОМ ПРИМЕНЕНИИ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ «ГУМЭЛ ЛЮКС», «ГУМЭЛ ЛЮКС Ф-4» В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА .....	15
<i>Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина, И.Г. Колосов.</i> ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА СФЕРА И ЗОЛОТОЙ ДОН .....	25
<i>Н.Н. Трескина, Е.Ф. Гинда, А.И. Мостовая.</i> ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРОЗДИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА РОШФОР И ЦИТРИН .....	29
<i>Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина, Д.А. Андреев.</i> СТРУКТУРА ГРОЗДИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА СФЕРА И ЗОЛОТОЙ ДОН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ .....	33
<i>Н.Н. Трескина, Е.Ф. Гинда, В.В. Величко.</i> ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И САХАРИСТОСТЬ ЯГОД СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА РОШФОР И ЦИТРИН .....	37
<i>М.И. Янковой, О.Ю. Карамалак.</i> ВЛИЯНИЕ ПОДВОЕВ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ СОРТОВ ОРЕХА ГРЕЦКОГО .....	41
<i>К.Г. Калистру, М.М. Калистру.</i> БЕЛОЕ ЗОЛОТО ПРИДНЕСТРОВЬЯ .....	45
<i>М.М. Калистру, В.В. Греку, Ю.Г. Брижатый.</i> ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ .....	55

<i>В.Л. Мешкова, С.В. Назаренко.</i> ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ДУБОВОГО КЛОПА-КРУЖЕВНИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ. . . . .	61
<i>В.Н. Чубко, Г.Н. Горбатюк, С.А. Николаева.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ . . . . .	67

## **ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА**

<i>А.Г. Кудрин.</i> ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНОЙ ИХ ПИЩЕВОЙ АКТИВНОСТИ . . . . .	72
<i>Д.А. Кузнецова, Г.А. Харламова, Т.В. Митрошина, О.А. Колиснеченко.</i> ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ . . . . .	77
<i>Е.Г. Лозовая, Е.С. Козлова.</i> ПРОЯВЛЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА РАННИХ ЭТАПАХ ГЕСТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ООО «КОЛОС – АГРО» ЕЛЕЦКОГО РАЙОНА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОНАДОЛИБЕРИНОВ . . . . .	82
<i>Д.А. Кузнецова, К.А. Лободин, В.А. Лукина.</i> ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАТКИ ПРИ РАЗНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ . . . . .	91
<i>Д.А. Кузнецова, К.А. Лободин.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ПРИМАЛАКТ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПОДОСТРОГО И ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ . . . . .	95
<i>М.А. Казанина, Г.Ф. Сулейманова.</i> ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ОТОДЕКТОЗА КОШЕК . . . . .	98
<i>В.Ф. Абрамова, Ю.А. Ефтенюк.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАЗИТОЗОВ. . . . .	102
<i>Н.А. Голубова, Б.В. Ромашов.</i> О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ И МОНИТОРИНГА ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ НА ПРИМЕРЕ ТРИХИНЕЛЛЕЗА И ДИРОФИЛЯРИОЗА . . . . .	107
<i>Т.А. Угрык, О.И. Советова.</i> АНАЛИЗ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БЕШЕНСТВУ В СЛОБОДЗЕЙСКОМ РАЙОНЕ . . . . .	112
<i>Е.В. Гроза.</i> КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЁДА В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ . . . . .	118

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АПК**

<i>Г.В. Клинк, А.В. Димоголо, А.А. Гончарук, Ф.Ю. Бурменко, Е.В. Юрченко.</i> ОСВОЕНИЕ НОВЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ СКОРОСТНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЛУГОВ СЕРИИ ПСК В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПМР. . . . .	122
--	-----

<i>П.А. Скляр, Ю.В. Мельник.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОПАШНЫХ СЕЯЛОК . . . . .	127
<i>В.М. Капцевич, В.К. Корнеева, И.В. Закревский, А.Н. Рыхлик.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЛАВЛИВАНИЯ ЧАСТИЦ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, ПРИСУТСТВУЮЩИХ В МОТОРНОМ МАСЛЕ, ПРИ ГЛУБИННОМ ФИЛЬТРОВАНИИ. . . . .	135
<i>Г.В. Клинк, В.А. Антюхов, А.А. Лаврентьев, А.Н. Попескул, А.И. Бучацкий.</i> ОБЗОР И АНАЛИЗ ПРЕДПОСЫЛОК К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ МОДУЛЬНОГО ОЧЕСЫВАЮЩЕГО ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ . . . . .	142
<i>В.В. Бондаренко, Т.В. Боунегру.</i> МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССОВ И УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ В СРЕДЕ SCADA-СИСТЕМЫ . . . . .	149
<i>М.В. Скриник, Т.В. Боунегру.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТУННЕЛЬНОЙ ПЕЧЬЮ В СРЕДЕ SCADA-СИСТЕМЫ TRASE-MOD –6. . . . .	153

---

Научное издание

**АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС ПРИДНЕСТРОВЬЯ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

*Материалы Международной научно-практической конференции  
22 ноября 2019 года*

Компьютерная верстка *А.Н. Федоренко*

Подписано в печать 23.03.2020. Формат 60x84/16.  
Усл. печ. л. 10,0. Тираж 50 экз. Заказ № 158.

*Отпечатано в ООО "РВТ". 3200, г. Бендеры, ул. Московская, 45-А.*