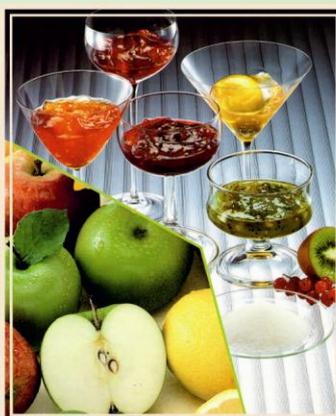
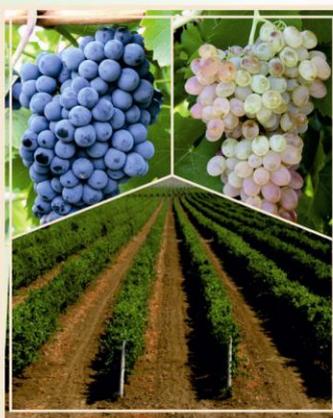




Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»
Совет молодых ученых

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

**VIII Международная дистанционная
научно-практическая конференция молодых ученых**



Краснодар, 2018

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства и виноделия»

Совет молодых ученых

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ
ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И
ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

*Сборник материалов
VIII-й Международной дистанционной
научно-практической конференции молодых ученых
(20 августа – 20 сентября 2018 года)*

г. Краснодар, 2018

УДК 631.52:664.8
ББК 65.32-82/30.16

П 75 **Сборник материалов VIII-й Международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых. Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства.** – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. – 153 с.

Редакционная коллегия и организационный комитет конференции:
Ильина И.А. – председатель редакционной коллегии, доктор технических наук;
Савчук Н.В. – главный редактор, Антоненко М.В. – зам. главного редактора,
Дрофичева Н.В. – ответственный редактор.

В сборнике опубликованы материалы VIII-й Международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых «Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства», проведенной в дистанционном режиме на сайте ФГБНУ СКФНЦСВВ <https://kubansad.ru>.

Представлены материалы научных исследований в области перспективных технологий в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Особое внимание уделено вопросам формирования качества и оценке безопасности сельскохозяйственной продукции. Издание предназначено для сотрудников и аспирантов научных учреждений, преподавателей и студентов высших образовательных учреждений сельскохозяйственного профиля, специалистов в области садоводства, виноградарства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Материалы, представленные в электронном сборнике, даны в редакции авторов.

Для ссылок использовать следующий шаблон (курсивом выделены поля для замены данными авторов)
Автор, Название статьи / Авторы // Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства: сб. матер. VIII-й Междунар. дист. научн.-практ. конф. мол. уч. – С. ...-... . Режим доступа: https://kubansad.ru/media/uploads/files/smu/izdaniya_smu/sbornik_smu_2018.pdf

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	6
Галушка П.А., Кравченко Д.В., Усков А.И. Влияние SkQ1 (ионы Скулачева) на продуктивность картофеля в процессе репродуцирования клубневых потомств оздоровления микрорастений.....	6
Дрофичева Н.В. Плодово-ягодные композиты полифункционального назначения	12
Моисеев С.Л., Жаркова С.В. Оценка сортов подсолнечника крупноплодного кондитерского и масличного направлений по урожайности в условиях Алтайского края.....	16
Молодых М.А., Жаркова С.В. Развитие растений и качество семян сортов сои при использовании регулятора роста и торфогуминового удобрения в условиях Алтая.....	21
Нечаева А.В., Жаркова С.В., Манылова О.В. Динамика запасов влаги в почве под посевами яровой пшеницы в условиях лесостепи Приобья Алтайского края.	25
Саввин А.А. О развитии ресурсосбережения в агропромышленном табачном производстве России.....	31
Чернов А.В. Обоснование параметров накапливающего и подающего барабанов в рассадопосадочной машине.....	37
РАЗДЕЛ 2. СОРТОИЗУЧЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ, СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КУЛЬТУР И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	46
Баматов И.М. Современные методы оздоровления растений.....	46
Богомаз О.Д., Владимиров И.А., Павлова О.А., Богомаз Д.И. Определение пола хмеля обыкновенного (<i>Humulus lupulus L.</i>) при помощи молекулярных методов.....	53
Буровинская М.В., Юрченко Е.Г. Результаты лабораторного скрининга антагонистической активности штаммов бактерий в отношении возбудителя альтернариоза винограда <i>Alternaria tenuissima</i>	59
Дарвеш Н. Влияние систем удобрения на продуктивность растений яблони в условиях юга России.....	63
Дулаев Т.А., Датиева И.А., Бекузарова С.А. Значение однолетних видов клевера в получении экологически безопасной продукции масличной культуры рыжика озимого...65	65
Зубина В.А. Основные агротехнические требования при оптимизации уборки сельскохозяйственных культур.....	69

Каримов Р.Р., Привалова К.Н. Продуктивное долголетие пастбищных фестулолиумовых травостоев в зависимости от их состава.....	77
Косенко М.А., Соколова Л.М. Оценка устойчивости исходного материала редьки европейской зимней.....	80
Кочубей А.А. Адаптивный потенциал сортов сливы домашней в условиях Южного региона.....	86
Кутырёв А.И., Хорт Д.О., Филлипов Р.А. Анализ работы системы адаптации автоматизированного агрегата магнитно-импульсной обработки растений.....	90
Маликова Е.А., Глаз Н.В. Сортоизучение крыжовника Уральской селекции.....	96
Михайленко И.И. Влияние стресс-факторов засухи и мезорельефа на повышение урожайности озимой пшеницы.....	101
Михайловский С.С. Гибридные формы подвоев винограда селекции АЗОСВиВ.....	106
Орлов О.В. Биоэкологические особенности инвазивного вида клопа <i>Halyomorpha halys</i> Stal. и оценка его фитосанитарной опасности для винограда в Краснодарском крае.....	112
Савчук Н.В. Изучение видового состава комплекса микромицетов генеративных органов винограда в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края.....	117
РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	122
Аксенова Е.С., Минат В.Н. Менеджмент качества и безопасности пищевой продукции: методы оценки и проблемы управления.....	122
Захаров Л.М., Кудрявцева Т.А., Захарова О.А., Ушаков Р.Н. Мониторинг агроландшафта Рязанского района с использованием геоинформационных технологий..	129
Папулова Э.Ю. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна в исследовании кулинарных достоинств риса.....	133
Ушакова Я.В. Совершенствование техно-химического контроля концентрированных соков.....	138
Шевцова М.С. Применение фунгицидов для повышения урожайности семян суданской травы.....	145

РАЗДЕЛ 1. НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 635.21:581.16

ВЛИЯНИЕ SkQ1 (ИОНЫ СКУЛАЧЁВА) НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ПОЦЕССЕ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ КЛУБНЕВЫХ ПОТОМСТВ ОЗДОРОВЛЕННЫХ МИКРОРАСТЕНИЙ

П.А. Галушка, канд. с.-х. наук, Д.В. Кравченко, канд. с.-х. наук,
А.И. Усков, д-р с.-х. наук, Федеральное государственное бюджетное научное
учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного
хозяйства им. А.Г. Лорха"

Реферат. В статье приведены результаты изучения длительного влияния геропротекторов SkQ1 (ионы Скулачёва) в процессе репродукции клубневых потомств микрорастений. Экспериментальные данные представлены за 2015-2017 гг. Выявлена положительная реакция микрорастений картофеля на добавление препарата SkQ 1 (ионы Скулачёва) в питательную среду для культивирования микрочеренков, выражающаяся в ускорении процессов морфогенеза *in vitro*. Установлена тенденция сохранения положительного эффекта препарата в последствии при репродукции клубневых потомств. Также выявлено позитивное влияние опрыскивания посадок препаратом ионов Скулачёва в фазу бутонизации – начала цветения, на рост, развитие и продуктивность картофеля в питомниках оригинального семеноводства, особенно при наложении на остаточный эффект от применения данного препарата в питательной среде для микрочеренкования. Эффект последствия позволил получить прибавку урожая во втором клубневом потомстве 7,7 т/га или 28% на сорте Тирас. Сочетание последствия добавления вещества в питательную среду на начальном этапе размножения и наложения путём опрыскивания препаратом SkQ 1 вегетирующих растений во втором клубневом потомстве позволило получить максимальную прибавку урожая 9,9 т/га или 47 %, на сорте Рамос.

Ключевые слова: картофель, микрорастения *in vitro*, морфогенез, SkQ1, ионы Скулачёва, клубневые потомства.

Summary. The article presents the results of studying the long-term impact of geroprotector SkQ1 (Skulachev ions) in the process of reproduction tuber progenies micro plants. There was a positive reaction of the drug SkQ 1 (Skulachev ions), the acceleration of the processes of morphogenesis that are used in the cultivation of micro plants of potato *in vitro*, as well as a positive trend in the preservation of the aftereffects of the drug and direct action (blending) by spraying and landings in the phase of budding – beginning of flowering, vegetative foliage of potato plants, the growth, development and productivity of tuber progenies *in vitro* micro plants. The effect of the aftereffect allowed to maintain the increase in the yield increase in the second tuberous offspring of 7.7 t/ha or 28% on the Tyras variety. The combination of aftereffect and application of skq 1, by spraying on the growing tops in the second tuberous offspring, allowed to obtain a maximum yield increase of 9.9 t/ha or 47 %, in the class of Ramos.

Key words: potato, *in vitro* micro plants, morphogenesis, SkQ1, Skulachev ions, tuberous offspring micro plants.

Введение. Регуляторы роста представлены широким спектром природных и синтетических веществ. Особое место занимают природные фитогормоны и их синтетические аналоги [1], направленно воздействующие на процессы, протекающие в растениях. Это позволяет использовать их в биотехнологиях *in vitro* [2]. Перспективно применение регуляторов роста растений способных сгладить стрессовые явления, возникающие при пересадке микрорастений в новые условия, и положительно влияющих на урожайность и выход мини-клубней [3]. Исследования по влиянию ионов Скулачёва на культуру картофеля проводятся в отделе биотехнологии и иммунодиагностики ВНИИКХ с 2007 г и по настоящее время. Положительное действие ионов Скулачёва, в культуре *in vitro*, по результатам исследований 2008-2009 гг., проявлялось в стимулировании морфогенеза ростковых черенков, сокращении периода регенерации исходных микрорастений. При использовании препарата SkQ1, общее количество ростковых черенков с признаками морфогенеза возрастало в 1,6 - 2,6 раза в зависимости от сорта, уже через 20 суток после введения в культуру. Коэффициент размножения ростковых черенков на среде МС с добавлением препарата SkQ1 в концентрации 2,5 нМ, в зависимости от сорта возрастал в 1,9-2,7 раза [4].

Синтезированные в НИИ ФХБ им. А.Н. Белозерского (МГУ) препараты SkQ1 (ионы Скулачева) представляют собой соединения катионов трифенилдецилфосфония и аналогов пластохинона хлоропластов [5]. При использовании в наноконцентрациях эти вещества принимают участие в регуляции баланса активных форм кислорода, играющих важную роль в процессах внутриклеточного обмена веществ [6]. Исследованиями учёных [7,8] установлено, что регуляторы роста оказывают активное влияние на развитие, формирование их органов и качественных признаков. Наиболее распространенный способ применения регуляторов роста это опрыскивание растений в период вегетации [9]. По данным Э.В. Засориной, К.Л. Родионова, К.С. Катунина опрыскивание по листьям способствовало более интенсивному росту товарных и технологических свойств картофеля, что объясняется закономерностями развития вегетативной массы и чистой продуктивности фотосинтеза [10]. Так же в исследованиях Засориной К.Л. и И.Я. Пигорева, опрыскивание листьев способствовало росту урожайности, была получена прибавка 2,4-9,2 т/га, при замачивании клубней 1,2-6,8 т/га. В работе по изучению влияния синтетических регуляторов роста на биологическую продуктивность растений картофеля и некоторые биометрические показатели в условиях защищенного грунта на дерново-подзолистых почвах, авторы объясняют результаты своих исследований тем, что регуляторы роста обладают полифункциональным действием, способным одновременно стимулировать как рост и развитие, так и повышение урожайности [11]. В исследованиях нашей лаборатории в 2009 г. обработки препаратом SkQ1 посадок в фазу бутонизации – начало цветения в концентрации 25 нМ приводили к увеличению площади листьев до 53,8-56,3 % и прибавок урожая до 8,1 т/га или 28,0% для сорта Жуковский ранний и 4,1 т/га или 12,7% для сорта Крепыш.

Объекты и методы исследований:

Опыт 1 (2015 г). Лабораторный опыт по культивированию микрорастений в культуре *in vitro* с использованием SkQ 1 был заложен в 2015 г в отделе биотехнологии и иммунодиагностики ФГБНУ ВНИИКХ. Схема опыта включала два варианта: 1 - Среда МС-контроль; 2. МС+SkQ1 (25 нМ). Повторность опыта 100 микрочеренков на вариант. Препарат SkQ1 добавляли в питательную среду Мурасиге-Скуга (МС) после автоклавирования. Микрорастения культивировали в условиях 16-ти часового фотопериода, температура – 22⁰С, освещенность 3,5-4 тыс. люкс. Через 30 суток растения извлекали из пробирок и после периода адаптации высаживали в открытый грунт.

Полевой опыт по получению мини-клубней в грунте был выполнен в условиях закрытого грунта на вегетационной площадке отдела биотехнологии и

иммунодиагностики ФГБНУ ВНИИКХ в 2015 г. по следующей схеме: 1- Микрорастения МС-контроль; 2. Микрорастения МС+SkQ 1 (25 нм). Микрорастения высаживали во второй декаде июня по схеме 60х15 см. Площадь делянки составляла 3,6 м². Общая площадь опыта – 80,6 м². Повторность опыта четырёхкратная, по 25 растений в повторности.

Опыт 2 (2016 г). Мини-клубни сортов Тирас и Рамос, полученные в условиях закрытого грунта в 2015 г. были использованы для закладки опыта в 2016 г. Схема опыта: 1. Клубневое потомство микрорастений 1 года – контроль (последействие); 2. Клубневое потомство микрорастений 1 года + SkQ1 (25нМ последействие). Посадку проводили в первой декаде мая. Повторность опыта четырёхкратная по 25 клубней в повторности. Площадь учётной делянки составляла 7,5 м². Общая площадь полевого опыта - 480 м². Ботву удаляли в четвёртой декаде августа, уборку проводили вручную в первой декаде сентября.

В опытах, проводимых в 2015-2016 гг., в фазу бутонизации - начала цветения была проведена биометрическая оценка показателей: высоты растений, количества стеблей в кусте. Учёт величины урожая осуществляли в соответствии с «Методикой исследований по культуре картофеля» (1967 г.). Структуру урожая определяли по ГОСТ Р 53136-2008.

Опыт 3 (2017 г). Схема опыта: 1. Клубневое потомство микрорастений 2 года - контроль (без обработки SkQ1); 2. Клубневое потомство микрорастений 2 года - наложение SkQ1; 3. Клубневое потомство микрорастений 2 года (последействие SkQ1); 4. Клубневое потомство микрорастений 2 года – последействие + наложение SkQ1. Повторность опыта четырёхкратная, по 25 клубней в повторности. Посадка была проведена в первой декаде мая (4.05.17). Посадку проводили в первой декаде мая. Повторность опыта четырёхкратная по 25 клубней в повторности. Площадь учётной делянки составляла 7,5 м². Общая площадь полевого опыта - 480 м². Для закладки опыта использовали клубневое потомство микрорастений 1 года сортов Тирас и Рамос, урожая 2016 г. Наложение препарата SkQ1 (ионы Склачёва), путём обработки посадок, было проведено в фазу бутонизации-начало цветения. Удаление ботвы проводили во второй декаде августа, уборку в третьей декаде августа. На посадках второго клубневого потомства были проведены следующие учёты и наблюдения: учёт биометрических показателей: высоты растений, количества стеблей в кусте. Учёт величины урожая осуществляли в соответствии с «Методикой исследований по культуре картофеля» (1967 г.). Структуру урожая определяли по ГОСТ Р 53136-2008.

Обсуждение результатов. Опыт 1 (2015г.) Во время культивирования микрорастений сортов Тирас и Рамос была отмечена положительная отзывчивость растений на присутствие препарата SkQ1 в питательной среде. Уже через 15 суток культивирования было отмечено заметное превышение высоты микрорастений на варианте с SkQ1 по отношению к контролю в 1,5 раза (на 8 мм) на сорте Тирас и 1,2 раза (на 9 мм) на сорте Рамос. Количество сформированных листьев у микрорастений сорта Тирас, в опытном варианте с SkQ 1, превышало количество листьев у микрорастений на контроле на 1,7 шт.

Биометрическая оценка растений картофеля в условиях открытого грунта, показала преимущество высоты растений опытного варианта относительно высоты растений контрольного. В основном полученные различия между вариантами были отмечены на раннеспелом сорте Тирас. Так высота растений сорта Тирас, в варианте 2, составила 270 мм, что на 23 % выше растений в варианте 1. Различий по высоте растений опытного и контрольного варианта на сорте Рамос выявлено не было.

Оценка продуктивности, выявила достоверные прибавки урожая миниклубней на растениях опытного варианта. Прибавка урожая на сорте Тирас в опытном варианте

составила 23 г/куст или 11,3 %, увеличение общего количества клубней на 3,3 шт/куст, по отношению к контролю. Основное количество клубней составила стандартная фракция 9-45 мм. На сорте Рамос, в опытном варианте, была получена небольшая прибавка на уровне 5 г/куст или 2 % контролю. В структуре урожая миниклубней, представленной фракцией 9-45 мм, различия между вариантами были несущественными.

Опыт 2 (2016 г.). Фенологические наблюдения показали, что фаза начала всходов в опытном варианте наступала на 2 дня раньше контроля у сорта Тирас и на 4 дня – у сорта Рамос. Начало бутонизации в контрольном варианте, проходило более интенсивно по сравнению с опытным, особенно на сорте Рамос, где наблюдалось почти в два раза больше бутонов (40%), чем в опытном варианте (20%). По началу цветения существенных различий между вариантами не наблюдалось. На сорте Тирас в контрольном варианте число кустов с цветами было на 4 % меньше, чем в опытном (20%).

На посадках первого клубневого потомства микрорастений, растения картофеля отличались более развитой и мощной ботвой, по сравнению с кустами сформированными микрорастениями в опыте 2015 г. Так высота растений сорта Тирас опытного варианта, составила 510 мм, что превысило высоту растений контрольного варианта на 50 мм или на 13 %, на сорте Рамос на 110 мм или 18 %. По количеству стеблей за два года исследований существенных различий между вариантами не наблюдалось.

Благодаря более мощному развитию ботвы на посадках первого клубневого потомства, выявлены существенные прибавки урожая, сортов Тирас и Рамос в опытном варианте. На посадках первого поколения из миниклубней сорта Тирас в опытном варианте была получена прибавка урожая на уровне 3,3 т/га, сорта Рамос 2 т/га, соответственно 15 % и 8 %, по отношению к урожаю полученному на контрольном варианте.

Анализ структуры урожая показал, что в условиях 2016 года не выявлено клубней крупной фракции > 60 мм ни на одном из сортов. В опытном варианте на сорте Рамос количество клубней семенной фракции 30-60 мм увеличилось в 1,5 раза (3,5 шт/куст), по отношению к контролю. На сорте Тирас данное превышение было незначительным.

Опыт 3 (2017 г.). Биометрическая оценка посадок клубневого потомства второго года, проведённая в фазу бутонизации-начало цветения, показала интенсивный рост и развитие кустов растений картофеля в варианте с последствием SkQ1 (ионы Скулачёва), так и в варианте с наложением, путём проведения обработок посадок. Наиболее развитые растения картофеля отмечены на сорте Тирас в четвёртом опытном варианте (последствие+наложение SkQ1) 590 мм что превысило высоту растений опытного варианта на 70 мм, или 13,4% к контролю. Количество, сформированных стеблей неотъемлемый показатель продуктивности сорта. Преимущество по количеству стеблей отмечено в варианте 3 (последствие SkQ1), по отношению к контролю в 1,3 раза, что отразилось на прибавке урожая в варианте 3 (последствие), прибавка урожая составила 7,7 т/га или 31%, в варианте 4 (последствие + наложение SkQ1) 7т/га, или 28 %, относительно контроля. В структуре урожая 2 клубневого потомства микрорастений относительно клубней семенной фракции (30-60мм) явных различий между опытными вариантами и контролем не наблюдалось.

Растения картофеля сорта Рамос в опытных вариантах 2 (наложение SkQ1) и 3 (последствие SkQ1) по высоте находились на уровне 490 мм, что превысило высоту растений в контроле на 60 мм или 13 %, по количеству стеблей преимущество в двух опытных вариантах 2 и 3 относительно контроля составило почти в 1,4 раза. При совмещении последствия и наложения препарата SkQ1 (ионы Скулачёва), высота растений картофеля составила 470 мм, что на 40 мм выше растений картофеля в контроле.

В этом же варианте 4 (последствие + наложение SkQ1), получена наибольшая прибавка урожая 9,9 т/га или 47 %, к контролю. По отношению к опытным вариантам 2 и варианту 3, прибавка урожая составила 7,1 т/га и 8,3/га. По структуре урожая наибольшее увеличение количества клубней семенной фракции 30-60 мм, так же отмечено в варианте 4 (последствие+наложение SkQ1), в 1,5 раза к контролю. По отношению к остальным опытным вариантам 2 и 3 в 1,2-1,4 раза.

В варианте 4 также было выявлено наименьшее присутствие фракции клубней < 30 мм, почти в 2,5 раза. Во втором и третьем опытных вариантах количество клубней фракции < 30 мм было меньше в 1,6 и в 1,5 раза соответственно по отношению к контролю.

Выводы. Результаты опытов, накопленные за период 2015-2017 гг. исследований, позволили выявить возможную тенденцию сохранения последствия исследуемого нами регулятора роста SkQ1 (ионы Скулачёва). Положительная отзывчивость микрорастений картофеля *in vitro* на препарат SkQ1 (ионы Скулачёва) в питательной среде, что хорошо было заметно по развитому морфогенезу (данные в тексте статьи), способствовала получению более развитых взрослых растений картофеля и увеличению продуктивности в полевых клубневых потомствах микрорастений картофеля. В полевом опыте 2015 г у сорта Тирас положительные изменения сохранялись и в условиях открытого грунта, что способствовало формированию и развитию более мощных растений, увеличению их продуктивности на 11,3% по сравнению с контролем. У сорта Рамос действие изучаемого препарата оказалось слабо выраженным.

Позитивное влияние, оказанное ионами Скулачева на молекулярном уровне в клетках пробирочных растений картофеля, проявились в длительном последствии. В полевом опыте 2016 г, заложенном материалом полученным в 2015 г, на кустах опытного варианта последствие препарата прослеживалось по опережению фаз развития растений картофеля, превышении высоты растений сортов Тирас и Рамос на 13 и 18 %, получению прибавки на уровне 3,3 т/га и 2 т/га соответственно, увеличение количества клубней семенной фракции на 3,5 шт/куст на сорте Рамос, по сравнению с растениями картофеля на контроле. По всем показателям оценки последствия препарата сорт Рамос в полевом опыте 2016 по сравнению с 2015г., показал более интенсивное развитие, чем сорт Тирас, что может быть связано с физиологическими особенностями сорта.

Тенденция сохранения последствия SkQ 1 (ионы Скулачёва) была отмечена так же в втором клубневом потомстве (опыт 2017 г.). Особенно можно выделить 3 (последствие SkQ1) и 4 (последствие SkQ1+наложение SkQ 1) опытные варианты, где результаты биометрических показателей и данные по продуктивности были значительно выше по сравнению с контролем (данные в тексте статьи). Максимальная прибавка урожая, получена на сорте Рамос в 4 варианте 9,9 т/га или 47 %, увеличение количества семенной фракции в 1,5 раза к контролю.

Литература.

1. Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н. и др. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. Л.: Агропромиздат, 1987, 384с.
2. Швелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. - М.: Колос, 1992. - 599
3. Черемисин А.И., И.А. Якимова. Материалы научно-практической конференции. Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля, 18-19 февраля 2010 г. – Чебоксары, 2011.
4. Галушка П.А. Сравнительная оценка способов получения исходных микрорастений при выращивании оздоровленного материала картофеля : Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06. 01. 05/ Галушка П.А. – Москва, 2012.

5. Скулачев В.П. Старение как атавистическая программа, которую можно попытаться отменить // Вестник РАН, 2005. – Т. №9. – С. 831–843.
6. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. – М.: Наука, 1989. – 564 с.
7. Купалов С.А. Регуляторы роста и семенная продуктивность/ С.А. Купалов // Картофель и вощи 1993. - №2. – С.38.
8. Наумова Н.А. Влияние регуляторов роста на углеводный обмен и продуктивность картофеля / Н. А. Наумова// ВГПУ. – 1996. - № 4. – С.178-187.
9. Порсев, И.Н. Влияние регуляторов роста на формирование надземных и подземных органов растений картофеля // Агро XXI. – 2006. – № 1. – С. 42–43.
10. Засорина Э.В., Родионов К.Л., Катунин К.С. Реакция сортов картофеля на применение регуляторов роста в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - № 5. – С. 50-54.
11. Уромова И.П., Козлов А.В., Туранова А.А. Регуляторы роста как фактор повышения продуктивности оздоровленного картофеля // Современные проблемы науки и образования. 2015. №. 1-1. С. 1705.

УДК 632.95.028

ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ КОМПОЗИТЫ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дрофичева Н.В., канд. техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия" (Краснодар)

Реферат. Представлены результаты исследований биохимического состава плодово-ягодного сырья, как компонентов полифункциональных пищевых композитов, отражающие их высокую пищевую и биологическую ценность, а также антиоксидантные свойства. Выделены сорта плодов и ягод с высоким содержанием витаминов (С и Р), аминокислот, полифенольных веществ. Разработаны модели пищевых композитов и составлены балансовые уравнения на каждый вид готовой продукции.

Ключевые слова: плоды, ягоды, полифункциональный, композит, рецептура, балансовое уравнение.

Summary. Results of researches of biochemical composition of fruit and berry raw materials as components of multifunctional food, the reflecting their high nutrition and biological values and also antioxidant properties are presented. Grades of fruits and berries with the high content of vitamins (C and P), amino acids, polyphenolic substances are allocated. Models of food composites are developed and the balance equations on each type of finished goods are worked out.

Key words: fruits, berries, multifunctional, composite, compounding, balance equation.

Введение. По мнению отечественных ученых проблема нарушения общего гомеостаза населения России с одной стороны связана с экологическим прессингом, а с другой – с дефицитом в рационе питания биологически активных компонентов, витаминов, минеральных веществ на фоне неуклонного сокращения традиционных продуктов питания, удовлетворяющих физиологические нормы рациона. Улучшение структуры питания населения является необходимым условием для сохранения здорового образа жизни и ее продления [1]. Ключевыми аспектами в решении настоящей проблемы является поиск и подбор перспективных источников сырья с высоким содержанием биологически активных веществ и разработка пищевых композитов полифункционального назначения на их основе [2].

Краснодарский край, как один из южных регионов России, по своим благоприятным почвенно-климатическим условиям традиционно является крупнейшим производителем плодов семечковых, косточковых и ягодных культур [3]. Содержание биологически активных веществ зависит от вида используемого сырья и его сортовых особенностей. Яблоки летнего срока созревания наиболее востребованы для переработки на сок, но для непрерывного производства используют и зимние и осенние сорта. Они имеют высокое содержание растворимых сухих веществ, сахаров, витаминов, пектиновых веществ, макро-микроэлементов, которые в дальнейшем определяют их направленность для производства тех или иных видов консервной продукции [4]. Другие культуры используют на переработку без сезонного разделения.

Для расширения ассортимента плодово-ягодной продукции и повышения ее пищевой и биологической ценности разработаны полифункциональные композиты «Плоды дробленые «Кладовая витаминов» и «Нектар «Долголетие».

Объекты и методы исследований. В исследовании находились плоды яблок, сливы, айвы японской, ореха грецкого, унаби, ягоды земляники, винограда, порошок виноградный из вторичного сырья сокового производства, новые виды пищевых композитов

полифункционального назначения. Определение химических показателей проводили с использованием титриметрических, фотометрических, спектрофотометрических методов анализа по стандартным методикам [5]; полифенольный состав определяли по методике Л. И. Вигорова [6]; витамины С и Е – по А.И. Ермакову [7]; пектиновые вещества – карбазольным методом [8].

Обсуждение результатов. При разработке рецептуры полифункционального композита «Нектар «Долголетие», в качестве основного сырья использовали высоковитаминные плоды сливы сортов Анжелина, Фортуна и Стенлей, ягоды винограда технических и столовых сортов (Каберне, Первенец Магарыча, Кишмиш Аттика, Лора) с высоким содержанием витаминов и полифенольных веществ. Для увеличения антиоксидантной активности и обогащения продукта ресвератролом использовали порошок виноградный, полученный из вторичного сырья сокового производства. В качестве вспомогательного сырья в рецептуру включен фруктовый сироп (ТУ 9163-562-00668034-08), содержащий органические кислоты, которые играют важную роль не только в физиологическом отношении, улучшая работу пищеварительной системы, но и влияют на протекание технологических процессов.

Составлены балансовые уравнения выбранной рецептурной композиции по содержанию основных функциональных ингредиентов в готовом продукте:

$$Y = X_1V_1 + X_2V_2 + X_3V_3 + X_4V_4$$

где Y – обеспеченность витаминами, обуславливающими антиоксидантную активность готового продукта, мг/100 г;

X₁, X₂, X₃ – массовая доля компонентов в рецептуре;

V₁, V₂, V₃, V₄ – содержание компонентов в сырье (витамины С, Р, пектиновые вещества, аминокислоты), подтверждающее их функциональную значимость, обеспеченную высокой антиоксидантной активностью.

Рецептура и балансовые уравнения композита полифункционального назначения «Нектар «Долголетие» представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав рецептурных ингредиентов композита «Нектар «Долголетие»

Наименование ингредиента	Рецептура %	Содержание						
		витамины, мг/100 г			пектин, %	полифенолы, мг/100г	ресвератрол, мг/100 г	аминокислоты, мг/100г
		С	Р	РР				
Слива пюре (X1)	25	5,4	60,5	0,3	0,72	165,0	0	53,7
Виноградный сок (X2)	30	0,4	86,0	0,1	0,40	73,6	0,6	111,1
Порошок виноградный (X3)	5	8,8	1933	0	1,52	987,0	14,9	46,4
«Аминоком-плекс» (X4)	5	24,3	4,0	3,54	0	0	0	1989,0
Сироп фруктовый (X5)	35	0	2,0	0	0	18,5	0	0
Балансовое уравнение	по витамину С: $Y = 0,05X_1 + 0,004X_2 + 0,088X_3 + 0,24X_4 = 3,8 \text{ мг/100г}$ по витамину Р: $Y = 0,6X_1 + 0,86X_2 + 19,33X_3 + 0,04X_4 + 0,02X_5 = 144,6 \text{ мг/100г}$ по витамину РР: $Y = 0,003X_1 + 0,001X_2 + 0,035X_4 = 0,57 \text{ мг/100г}$ по пектиновым веществам: $Y = 0,0072X_1 + 0,045X_2 + 0,015X_3 = 0,48 \%$ по полифенолам: $Y = 16,5X_1 + 0,74X_2 + 98,7X_3 + 0,18X_5 = 151,9 \text{ мг/100г}$ по ресвератролу: $Y = 0,006X_2 + 0,15X_3 = 1,0 \text{ мг/100г}$ по аминокислотам: $Y = 0,54X_1 + 1,11X_2 + 0,46X_3 + 19,89X_4 = 154,6 \text{ мг/100г}$ Суммарное содержание природных антиоксидантов в 100 г готового продукта - нектар «Функциональный» составляет 465,2 мг/100г							

Достоинством рецептур нового продукта является 100 % использование натуральных ингредиентов. Прием продукта в количестве 100 г полностью удовлетворяет суточную потребность в витамине Р и полифенольных веществах, обогащает организм человека ресвератролом с высокой антиоксидантной активностью и аминокислотами.

Главным критерием создания нового вида продукции является оптимальный подбор компонентов рецептурной композиции, производимый по максимальным значениям витаминного состава, пектиновых и полифенольных веществ. С учётом сортовых особенностей в качестве основного сырья для производства полифункционального композита «Плоды дробленые «Кладовая витаминов», рекомендуется использовать яблоки сортов: Прикубанское, Флорина и Кубанское багряное, обеспечивающих получение пюре с высоким содержанием пектина, сахаров, витаминов, минеральных веществ. Как вспомогательное сырьё в технологии производства пищевого композита использовалось мало технологичное с точки зрения переработки сырьё (плотная кожица, твёрдая мякоть) – плоды айвы японской. Функциональная направленность консервов обеспечивается химическими показателями качества основного ингредиента – дробленых яблок (сорт Прикубанское) и обогащающих ингредиентов, в качестве которых были использованы дробленые плоды айвы японской (сорт Солнечная), ореха грецкого (сорт Пелан), порошка из унаби (сорт Хурман) (табл. 2).

Таблица 2 - Химический состав консервов «Плоды дробленые «Кладовая витаминов»

Наименование ингредиента	Массовая доля, %	Содержание				
		витамины, мг/100 г		полифенолы, мг/100г	пектин, %	йод, мкг/100г
		С	Р			
Яблоки (Прикубанское), X ₁	35	12	100,0	200,0	0,8	-
Айва японская (Солнечная), X ₂	15	80,0	200,0	400,0	1,5	-
Земляника (Альба), X ₃	15	66,8	92,2	110,0	0,9	-
Орех грецкий (Пелан)(экстракт)X ₄	5	100,0	80,0	115,0	0,4	1,5
Унаби (Хурман), X ₅	10	50,0	25,0	150,0	2,6	-
Сахар, X ₆	20	-	-	-	-	-
Балансовое уравнение:	витамин С: $Y=0,12X_1+0,8X_2+0,66X_3+1,0X_4+0,5X_5=36,9\text{мг}/100\text{г}$ витамин Р: $Y=1,0X_1+2,0X_2+0,92X_3+0,8X_4+0,25X_5=87,8\text{ мг}/100\text{г}$ полифенолы: $Y=2,0X_1+4,0X_2+1,1X_3+1,15X_4+1,5X_5=156,3\text{ мг}/100\text{г}$ пектин: $Y=0,08X_1+0,15X_2+0,09X_3+0,04X_4+0,26X_5=1,4\%$					

Использование экстракта околоплодника грецкого ореха (сорт Пелан), который содержит более 330,4 мг/100 г витамина С и до 1088,0 мг/100 г витамина Р позволяет дополнительно усилить пищевую ценность и расширить гамму вкусовых оттенков консервированных фруктов за счет содержания в них экстрактивных биологически активных веществ – витаминов, легко усвояемых углеводов, сохранить натуральность продукта и рационально использовать вторичный продукт, снижая себестоимость единицы продукции.

Суммарное содержание природных антиоксидантов в 100 г готового продукта составляет 282,4 мг/100г. Прием продукта в количестве 100 г полностью удовлетворяет суточную потребность в витамине Р, полифенолах и пектине, 60% - в витамине С и 35% - потребность йода, что положительно отражается на иммунитете человека и повышает

биологическую ценность пищевым композитам.

Выводы. Использование полученных результатов биохимических показателей качества плодово-ягодного сырья в сортовом разрезе для разработки композитов полифункционального назначения, позволяет создать пищевые продукты с оптимальными структурно-механическими свойствами, кислотностью, органолептическими показателями, пищевой и энергетической ценностью.

Продукты обладают лечебно-профилактическими свойствами благодаря высокому содержанию и широкому спектру витаминов и аминокислот, необходимых для полноценного питания.

Литература

1. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания / Н.А. Тихомирова. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.

2. Причко Т.Г. Использование перспективных сортов яблонь в технологии производства продуктов питания с функциональной значимостью / Т.Г. Причко, Н.В. Дрофичева // Пищевая промышленность. 2015. № 1. С. 26-28.

3. Ефимова И.Л. Изучение сортов яблони белорусской селекции в Краснодарском крае / И.Л. Ефимова, Н.В. Дрофичева // сб. Интенсификация пловодства Беларуси: традиции, достижения, перспективы материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Института пловодства. редколлегия: В.А. Самусь, В.А. Матвеев, Н.А. Шмыглевская, Л.Н. Григорцевич, А.М. Дмитриева и др.. 2010. С. 25-28.

4. Дрофичева Н.В. Особенности биохимического состава плодов яблонь, произрастающих в Краснодарском крае / Н.В. Дрофичева // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2012. № 4 (328). С. 39-41.

5. Вигоров Л.И. Метод определения Р-активных веществ // Труды III семинара по БАВ. - Свердловск, 1972.- 362 с.

6. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.Е. Арасимович, М.И. Смирнова – Иконникова [и др.] – Л.: Колос, 1972. - 456 с.

7. Определение пектиновых веществ колориметрическим методом // Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.- М.: Колос, 1988 - С.115-120.

8. Якуба Ю.Ф. Применение капиллярного электрофореза и экстракция в поле СВЧ для анализа растительного сырья / Ю.Ф. Якуба, А.П. Кузнецова, М.С. Ложникова // Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии материалы III Всероссийского симпозиума. 2011. - 153 с.

УДК 633.854.78:631.5(571.150)

ОЦЕНКА СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА КРУПНОПЛОДНОГО КОНДИТЕРСКОГО И МАСЛИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЙ ПО УРОЖАЙНОСТИ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Моисеев С.Л., *магистрант*, Жаркова С.В., *д.с.-х.н.*,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Алтайский государственный аграрный университет» (г.Барнаул)*

Реферат. В работе представлены результаты исследований по сортам подсолнечника различных направлений использования. Выявлены наиболее продуктивные сорта. Определены факторы, влияющие на формирование урожайности.

Ключевые слова: подсолнечник, сорта, урожайность, масличность, качество, семена, влияние, фактор.

Summary. The research findings on sunflower varieties of various purposes are presented. The most productive varieties were identified. The factors affecting yield formation were determined.

Keywords: sunflower, varieties, yielding capacity, oil content, quality, seeds, influence, factor.

Введение. Масличные культуры возделываются повсеместно. Одна из самых востребованных масличных культур – это подсолнечник. В настоящее время увеличение производства семян подсолнечника должно решаться в основном за счет повышения его урожайности. Одним из резервов повышения урожайности подсолнечника и улучшения качества его продукции является создание и внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов этой культуры, приспособленных к условиям конкретной почвенно-климатической зоны [1].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время широко востребованы сорта подсолнечника отечественной селекции, которые обладают высоким потенциалом продуктивности, но не все способны регулярно обеспечивать высокие урожаи маслосемян. Общеизвестно, что каждый сорт подсолнечника характеризуется определенными генетически обусловленными признаками, которые могут изменяться в зависимости от условий возделывания. Поэтому важно, чтобы возделываемые сорта подсолнечника были максимально адаптивны к экологическим условиям района возделывания [2,3,4].

Цель данного исследования – изучить сорта подсолнечника разных направлений использования, дать им оценку по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях Рубцовско - Алейской степи Алтайского края.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в условиях Рубцовско-Алейской степи Алтайского края. Полевые опыты закладывались в 2016-2017 гг.

Почвы опытного участка представлены обыкновенным черноземом. Климат зоны резко-континентальный, с умеренно-влажным и теплым летом. В целом, за период проведения исследований, условия роста и развития растений подсолнечника были приближены к оптимальным показателям в соответствии с их биологическими особенностями.

Объектами исследований являлись 11 сортов подсолнечника, имеющие отечественное происхождение и отличающиеся по продолжительности периода вегетации, урожайности, масличности и сбора масла с гектара.

Опыты закладывались на основном поле в трехкратной повторности [5,6]. Общая площадь делянки - 0,040 га, учетная – 0,025 га. Схема посева масличных сортов – 70x28 см, кондитерских сортов – 70x40 см. Густота стояния растений в расчете на 1 га 50-51 тысяч шт. у масличных сортов и 33-35 тысяч шт. у кондитерских сортов.

Обсуждение результатов.

Длина вегетационного периода - один из важнейших показателей, на который обращается внимание при оценке гибрида подсолнечника. Верхний предел продолжительности вегетационного периода должен позволять гарантированно вызревать в любые экстремальные для данного региона условия [7].

Таблица 1 - Вегетационный период, сутки, 2016-2017 гг

Сорт	Год исследования		Среднее за годы исследования
	2016	2017	
Кондитерские			
Джин, ст	87	90	88
Лакомка	90	93	91
Орешек	84	86	85
Посейдон 625	82	84	83
Алтай	80	83	81
среднее	85	87	86
Масличные			
ВНИИМК 100, ст	73	76	74
Р 453 (Родник)	80	85	82
Бузулук	77	82	79
Енисей	90	95	92
Кулундинский 1	70	80	75
Алей	72	76	74
среднее	77	82	79

Алтайский край по основным климатическим условиям (температура, осадки) относится к зоне рискованного земледелия, поэтому продолжительность вегетационного периода – это основной лимитирующий фактор. Для условий Алтайского края наиболее приемлемыми являются сорта с вегетационным периодом 75-85 суток.

Проведенные нами наблюдения показали, что исследуемые сорта отличались между собой по продолжительности вегетационного периода (таблица 5).

Исследуемые сорта различались по продолжительности вегетационного периода, между собой, по годам и по направлениям из применения. В 2016 году в группе кондитерских сортов сорт Алтай был более скороспелый (80 суток), максимальный показатель по этому признаку у сорта Лакомка – 90 суток, стандарт сорт Джин - 87 суток. В 2017 году период вегетации увеличился и составил у сорта Алтай – 81 суток, это минимальное значение, самый длинный вегетационный период отмечен у сорта Лакомка – 93 суток, стандарт – 90 суток. В среднем за 2016-2017 гг самым скороспелым показал себя сорт Алтай, он на 7 суток превзошёл стандарт (88 суток) по этому признаку. В целом сорта в группе сортов кондитерского направления показали себя, как стабильно выровненные по этому признаку.

Сорта группы масличного направления были скороспелые, чем сорта кондитерского направления. В 2016 году быстрее всех подошёл к фазе созревания сорт Кулундинский 1 (70 суток), на двое суток позже созрели семена сорта Алей – 72 суток, стандарт сорт ВНИИМК 100 – 73 суток. Позднеспелостью отличился сорт Енисей – 90 суток. В 2017

году сорта Алей и ВНИИМК 100 отличились скороспелостью – 76 суток. Сорт Кулундинский в этом году был более позднеспелым, чем в 2016 году, вегетационный период - 80 суток. Вегетационный период сорта Енисей увеличился на пять суток и составил 95 суток.

Таким образом, за годы проведения исследований как скороспелый по группе кондитерских сортов выделился сорта Алтай с вегетационным периодом – 81 сутки, а по масличному направлению сорт Алей с вегетационным периодом – 74 суток, у стандартов: сорт Джин и сорт ВНМММК 100 вегетационный период соответственно 88 и 74 суток.

Продуктивность гибридов подсолнечника в большей степени зависит от условий окружающей среды, от его способности наиболее рационально использовать условия роста и развития для формирования высокого урожая семян и их качества.

Исследования в 2016-2017 гг. показали, что урожайность маслосемян изучаемых сортов подсолнечника разных направлений использования в зависимости от года проведения исследований отличалась незначительно, так как в целом, за период проведения исследований, условия роста и развития растений подсолнечника были приближены к оптимальным показателям в соответствии с их биологическими особенностями.

В условия 2-летних исследований в группе сортов кондитерского назначения урожайность варьировала от 2,1 т/га (сорт Орешек) до 2,9 т/га (сорт Алтай), в группе сортов масличного направления в пределах от 2,0 т/га (сорт ВНИИМК 100) до 2,7 т/га (сорт Алей) (табл.2).

Таблица 2 - Урожайность маслосемян гибридов подсолнечника разных групп спелости, т/га, 2016-2017 гг

Название сорта	Урожайность, т/га			
	Год		Средняя	± к станд.
	2016	2017		
кондитерские				
Джин, ст	2,7	2,6	2,7	-
Лакомка	2,3	2,1	2,2	-0,5
Орешек	2,2	2,1	2,1	-0,6
Посейдон 625	2,7	2,7	2,7	0
Алтай	2,9	2,8	2,9	+0,2
Среднее	2,6	2,5	2,5	-
НСР ₀₅ , т/га	0,2	0,2	0,1	-
масличные				
ВНИИМК 100, ст	2,1	1,9	2,0	-
Р 453 (Родник)	2,6	2,5	2,6	+0,6
Бузулук	2,5	2,4	2,4	+0,4
Енисей	2,3	2,1	2,2	+0,2
Кулундинский 1	2,3	2,2	2,3	+0,3
Алей	2,8	2,7	2,7	+0,7
Среднее	2,4	2,3	2,4	-
НСР ₀₅ , т/га	0,1	0,2	0,1	-

В 2016 и в 2017 годах в группе кондитерских сортов сорт Алей достоверно превзошёл стандарт сорт Джин по урожайности (2,9 т/га и 2,7 т/га соответственно в 2016 году и 2,8 т/га и 2,6 т/га соответственно в 2017 году). Сорт Посейдон 325 (2,7 т/га) достоверно на уровне стандарта. Сорт Лакомка (2,3 т/га) и сорт Орешек (2,2 т/га) достоверно ниже стандарта.

В группе масличных сортов в 2016-2017 годах достоверно превысили стандарт по урожайности все испытываемые сорта. Максимальное превышение показал сорт Алей – (+0,7 т/га).

Таблица 3 - Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по признаку «урожайность» сортов подсолнечника кондитерского направления, 2016-2017 гг.

Источник варьирования	Сумма квадратов (ss)	Число степеней свободы (df)	Среднее квадратическое отклонение (ms)	Критерий Фишера (F)	Сила влияния факторов, %
Общее	3,008	29	0,104	-	100
Фактор А*	1,771	9	0,443	20,059	58,9
Фактор В**	0,002	4	0,002	29,522	0,1
Взаимодействие А×В	0,935	1	0,234	0,089	31,0
Случайные факторы	0,300	4	0,015	-	10,0

*А – год, **В - сорт

Таблица 4 - Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по признаку «урожайность» сортов подсолнечника масличного направления, 2016-2017 гг.

Источник варьирования	Сумма квадратов (ss)	Число степеней свободы (df)	Среднее квадратическое отклонение (ms)	Критерий Фишера (F)	Сила влияния факторов, %
Общее	2,488	36	0,071	-	100
Фактор А*	0,147	1	0,147	16,531	5,92
Фактор В**	2,076	5	0,415	46,706	83,45
Взаимодействие А×В	0,051	5	0,010	1,156	2,06
Случайные факторы	0,213	24	0,009	-	8,57

*А – год, **В - сорт

Результаты проведённого двухфакторного анализа показали, что на формирование урожайности сортов различных направлений использования влияют не совпадающие факторы.

На формирование показателя урожайности сортов кондитерского направления наибольшее влияние оказывает фактор «год» - 58,9%, фактор «взаимодействие сорт x год» второй по силе фактор влияющий на урожайность – 31% , 10% влияния оказывают случайные факторы, а у фактора «сорт» минимальный процент влияния – 0,1% (табл. 2).

У сортов масличного направления на формирование показателя урожайности максимальное воздействие – 83,45% оказывает фактор «сорт», все остальные факторы оказывают влияние менее чем 10% (табл. 3).

Выводы. За годы проведения исследований как скороспелый по группе кондитерских сортов выделился сорта Алтай с вегетационным периодом – 81 сутки, а по масличному направлению сорт Алей с вегетационным периодом – 74 суток, у стандартов: сорт Джин и сорт ВНММК 100 вегетационный период соответственно 88 и 74 суток.

По урожайности семян у сортов кондитерского направления в условиях Рубцовско-Алейской степи Алтайского края выделился сорт Алтай (2,9 т/га), у сортов масличного направления имели преимущество сорта: Алей (2,7 т/га) и Р 453 (Родник) (2,6 т/га). Максимальное влияние на формирование урожайности у кондитерских сортов оказал фактор «год» - 58,9%, у масличных сортов фактор «сорт» - 83,45%.

Литература

1. Чеха А.А. Оценка пластичности гибридов подсолнечника в экологическом испытании / А.А. Чеха // Современные проблемы научного обеспечения производства подсолнечника: Сб. докл. междунар. науч.-практич. конф. – Краснодар, 2006. – С. 188-193.
2. Полевщиков С.И. Оценка адаптивности гибридов подсолнечника иностранной селекции к почвенно-климатическим условиям Тамбовской области / С.И. Полевщиков, А.С. Векрошанский // Вестник Мичур. гос. аграр. ун-та. – Мичуринск, 2011. - № 2. ч.1. – С. 129-133.
3. Жаркова С.В. Сравнительная характеристика гибридов подсолнечника в условиях степной зоны юга Западной Сибири /С.В.Жаркова, Корнев И.А. // Вклад молодых учёных в инновационное развитие АПК России: сборник материалов всероссийской науч.-практ. конфер. (23-24 октября 2014). – Пенза: Изд-во ПГСХА, 2014.- С.183-185.
4. Жаркова С.В. Оценка гибридов подсолнечника по признакам продуктивности в условиях Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан/ С.В.Жаркова, Н.В.Романова // Вестник Алтайского государственного университета. - 2016. - №8(142). - С. 10-15.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М., Колос, 1979. - 414 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: учебное пособие / под ред. М.А. Федина. – Москва, 1983. - Вып. 3. – 184 с.
7. Боровикова Т.В. Генофонд самоопыленных линий подсолнечника: результаты изучения 2010 г / Т.В. Боровикова // Инновационные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: сборн. докл. 6-й междунар. конф. молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2011. – С. 25-29.

УДК 633.853.52:631.5:661.162.6:631.8(571.150)

РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОРТОВ СОИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛЯТОРА РОСТА И ТОРФОГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АЛТАЯ

Молодых М.А., магистрант, Жаркова С.В., д-р с.-х. наук,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Алтайский государственный аграрный университет» (г.Барнаул)

Реферат. Представлены результаты влияния регулятора роста и торфогуминового удобрения на формирование урожайности у сортов сои в условиях Предгорья Алтая. Выявлено влияние обработок на рост, развитие растений и урожайность.

Ключевые слова: соя, удобрения, сорта, урожайность, зерно, качество

Summary. The research findings on the influence of growth regulator and peat humic fertilizer on the yield formation of soybean varieties under the conditions of the Altai Mountains' foothills are presented. The influence of treatments on plant growth, development and yield was revealed.

Keywords: soybean, fertilizers, varieties, yielding capacity, grain, quality

Введение. Одна из самых распространённых культур на земле - соя (*Glycine max.* L), представитель семейства бобовых. Россия только начинает развивать возделывание сои в широких масштабах и значительно отстаёт от мировых производителей. Для Алтайского края соя не совсем родная культура и возделывать её взялись хозяйства без энтузиазма. В 2016 году в крае был запущен пилотный проект по производству высокопротеиновых семян сои. Работа пошла успешно и уже в 2017 году посевные площади занятые соей увеличились в четыре раза. Для более успешного внедрения сои в производство, кроме сортов важны и агротехнические наработки именно для условий Алтайского края.

Целью наших исследований было – определить влияние регулятора роста и торфогуминового удобрения на формирование урожайности и качества зерна сортов сои в условиях предгорной зоны Алтайского края.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2017 году в условиях Предгорий Алтая Алтайского края.

Погодные условия, формирующиеся в районе проведения исследований, учёные относят к экстремальным. В условиях Предгорий часто отмечается недостаток атмосферных осадков, которые резко переходят в затяжные ливневые дожди. Почвы региона проведения исследований – чернозёмы обыкновенные. Грунтовые воды залегают на глубине 10 м.

Опыты были заложены полевые. Площадь делянки составила 1,0 га, повторность 3-х кратная. Закладка опыта проходила по методике полевого опыта Доспехова. Фенологические наблюдения, полевые оценки и анализы проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1,2].

Для закладки опыта было взято четыре сорта сои: Алтом, Чара, Бара и Припять. Все сорта относятся к скороспелой группе. Продолжительность вегетационного периода до 100-110 суток. Высота растений от 60-80 см (сорт Чара), у остальных сортов растения высотой до 160 см. Урожайность семян колеблется от 2,5 т/га у сорта Чара до 3,43 т/га у остальных сортов. В качестве регулятора роста был взят препарат Нанокремний и торфогуминовое удобрение Гумат. Нанокремний - изготовлен на основе чистого элемента – силициума. Содержит до 50 процентов кремния и микроэлементов в доступной форме. Гумат - это гуминовое удобрение, в состав которого входят основные элементы питания

азот, фосфор, калий, а кроме того макро- и микроэлементы: железо, цинк, медь, бор, молибден, кобальт и магний. По рекомендации производителя Гумат в чистом виде не применяли. Обработку растений проводили в период вегетации по схеме (табл. 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Сорт	Вариант
Алтом	Контроль, без обработки
	Нанокремний, 750мл/га
	Нанокремний +Гумат, 750мл/га
Бара	Контроль, без обработки
	Нанокремний, 750мл/га
	Нанокремний +Гумат, 750мл/га
Чара	Контроль, без обработки
	Нанокремний, 750мл/га
	Нанокремний +Гумат, 750мл/га
Припять	Контроль, без обработки
	Нанокремний, 750мл/га
	Нанокремний +Гумат, 750мл/га

Обсуждение результатов. Реагируя на климат, длина вегетационного периода сортов сои может варьировать от 70-80 до 160 и более суток. Условия района исследований относятся к экстремальным, поэтому длина вегетационного периода любой культуры, в том числе сои, очень важна. Длительность вегетационного периода в наших исследованиях была различна по сортам. На варианте без обработки, по скороспелости выделился сорт Бара, длительность вегетационного периода сорта – 95 суток, наиболее продолжительный период вегетации у сорта Алтом – 110 суток. Созревание бобов на сорте Припять было чуть раньше сорта Алтом – 100 суток. На сорте Чара созревание отмечено на 98 сутки.

Обработка препаратами повлияла на длительность вегетации. Оно зависело от самого препарата и от реакции сорта на препарат. Под влиянием препарата Нанокремний длительность вегетационного периода увеличилась на всех сорта, за исключением сорта Алтом. Растения сорта Алтом не среагировали на Нанокремний и показали такой же результат как на варианте без обработки – 110 суток. А вот у растений сортов Бара, Чара, Припять продолжительность вегетационного периода увеличился соответственно до 98,100 и 106 суток.

Применение в качестве опрыскивателя баковой смеси Нанокремний +Гумат на сортах Алтом и Припять увеличила созревание и период вегетации уменьшился на 5 суток у сорта Алтом и на 4 суток у сорта Припять. На продолжительность периода вегетации у сортов Бара и Чара влияние препаратов не отразилось.

Урожайность один из важнейших показателей при выращивании сельскохозяйственных растений. Высокие показатели продуктивности и урожайности это один из критериев использования сорта при производстве сельскохозяйственной продукции. Для того, чтобы уровень урожайности не снижался необходимо соблюдать агротехнику, применять новые методики, использовать препараты, средства защиты, регуляторы роста и т.д. [3,4].

В нашей работе мы испытывали два препарата, которые в различной степени повлияли на величину урожайности сортов и качество семян. Колебания по величине урожайности в опыте были значительные от 0,8 т/га (сорт Бара по всем вариантам) до 2,0

т/га (сорт Припять на варианте с обработкой Нанокремнием) (табл. 2). Реакция сортов на применяемый препарат и удобрение были различными.

Таблица 2 - Урожайность и качество зерна в зависимости от обработки, т/га, 2017 г.

Сорт	Вариант	Урожайность		Содержание			
		т/га	% к варианту без обработки	белка		жира	
				%	% к варианту без обработки	%	% к варианту без обработки
Алтом	Без обработки	1,8	-	39	-	20	-
	Нанокремний	1,7	94,0	35	89,7	18	90,0
	Нанокремний + Гумат	1,9	105,5	39	100	20	100
Бара	Без обработки	0,8	-	37	-	23	-
	Нанокремний	0,8	100	36	97,3	21	91,3
	Нанокремний + Гумат	0,8	100	36	97,3	22	95,6
Чара	Без обработки	1,0	-	38	-	18	-
	Нанокремний	1,2	102,0	38	100	19	105,5
	Нанокремний + Гумат	1,1	101,0	36	94,7	19	105,5
Припять	Без обработки	1,8	-	39	-	19	-
	Нанокремний	2,0	114,1	38	97,4	18	94,7
	Нанокремний + Гумат	1,9	105,1	38	97,4	18	94,7

Сорт Алтом снизил урожайность при обработке растений регулятором роста на 0,1 т/га и на такой же показатель увеличил её при обработке баковой смесью регулятора роста и гумата, что составило 94% и 105,5% от варианта без обработки.

Растения сорта Бара вообще никак не отозвались на обработки и показали на всех вариантах одинаковую урожайность - 0,8 т/га.

Сорт Чара напротив увеличил урожайность на вариантах с обработкой, правда с разной интенсивностью: на варианте с обработкой Нанокремнием превышение на 0,2 т/га (102,0% от варианта без обработки), на варианте с обработкой баковой смесью – на 0,1 т/га.

Растения сорта Припять также как растений сорта Чара положительно отреагировали на обработки и дал прибавку по урожайности на вариантах с обработкой. На варианте с обработкой регулятором роста превышение над вариантом без обработки составило 14,1%, что соответствует 0,2 т/га. На варианте с обработкой баковой смесью превышение составило 5,1% или 0,1 т/га.

Соя, по качественному составу семян, очень ценная культура. Семена сои содержат такой важный биохимический компонент, как белок. По содержанию белка соя относится к одной из самых высокобелковых культур. Процент содержания белка в семенах сои накапливается в разных количествах, в среднем около 38-42%. Величина содержания белка зависит от сорта, условий возделывания, агротехнических мероприятий. В наших исследованиях наибольший процент содержания белка в семенах – 39% было отмечено у сортов Алтом и Припять на варианте без обработки и на сорте Алтом при обработке баковой смесью. Под действием регулятора роста Нанокремний на сортах Алтом, Бара и Припять отмечено снижение содержания белка на 1% (сорта Припять и

Бара) и на 4% на сорте Алтом, . Действие баковой смеси тоже несколько снизило процент содержания белка от 1% на сортах Припять, Бара и на 2% на сорте Чара.

В наших исследованиях реакция сортов на обработки была различной. Содержание жира в семенах у сорта Чара увеличилось и при обработке Нанокремнием, и на варианте с обработкой баковой смесью на 0,5% на обоих вариантах.

У сорта Алтом содержание жира снизилось на 10% на варианте с обработкой Нанокремнием, на баковую смесь растений сорта не среагировали, показатель содержания жира на этом варианте соответствует варианту без обработки – 20% жира в семенах.

На сортах Бара и Припять после обработки и Нанокремнием, и Нанокремний+Гумат содержание жира в семенах снизилось на 1% у сорта Припять на двух вариантах и на сорте Бара на варианте с баковой смесью, на 2% понижение отмечено у сорта Бара на варианте с Нанокремнием.

Выводы. Из результатов исследований следует, что, применяя на сортах регуляторы роста, гуматы, необходимо учитывать не только условия возделывания, но и генетическую составляющую обрабатываемого сорта.

Анализируя полученные данные можно отметить, что на регулятор роста по признаку «урожайность» положительно отреагировали два сорта: сорт Чара и сорт Припять, урожайность сортов, после применения препарата, увеличилась на 0,2 т/га. Применение Нанокремния и Гумата в баковой смеси увеличило урожайность у трёх сортов на 0,1 т/га у каждого: сорт Алтом, сорт Чара, сорт Припять. На сорте Бара прибавок от применения опрыскиваниями не отмечено.

Обработка препаратами снизило содержание белка в зерне. На варианте с опрыскиванием Нанокремнием снижение содержания белка в семенах отмечено на всех сортах на 1% (сорта Бара и Припять) - 4% (сорт Алтом), на сорте Чара показатель на уровне варианта без обработки.

Таким образом, по результатам наших исследований было выявлено, что реакция сортов на применяемые препараты различна. Считаем, что для более эффективного использования препаратов в производственных условиях, необходимо проводить исследования по определению их влияния на рост, развитие растений каждого выращиваемого сорта, именно в зоне их дальнейшего выращивания.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М., Колос, 1979. - 414 с.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: учебное пособие / под ред. М.А. Федина. – Москва, 1983. - Вып. 3. – 184 с.
3. Жаркова С.В. Формирование показателей признака «урожайность» сортов ячменя ярового в условиях лесостепи предгорий Салаира/С.В.Жаркова, В.М.Новикова, Е.И.Дворникова, Р.В.Шмидт, П.С Росихин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб.ст XII Международной научно-практической конф:в 3 кн.-Барнаул:Изд-во АГАУ, 2017.- Кн.2- С 221-223
4. Жаркова С.В. Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы по признаку «урожайность» /С.В.Жаркова, Е.И.Дворникова, М.В.Гвоздév, Р.В.Шмидт // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб.ст XII Международной научно-практической конф:в 3 кн.-Барнаул:Изд-во АГАУ, 2017.- Кн.2- С 96-98

УДК 631.527.5:632.112

ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ВЛАГИ В ПОЧВЕ ПОД ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Нечаева А.В., аспирант, Жаркова С.В., д-р с.-х. наук, Манылова О.В., канд.с.-х.наук,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Алтайский государственный аграрный университет» (г.Барнаул)

Реферат. В статье представлены результаты исследования динамики продуктивной влаги в посевах яровой пшеницы в зависимости от предшественника. По результатам исследований сделан анализ. Выявлены предшественник и факторы, влияющие на запас продуктивной влаги в почве.

Ключевые слова: пшеница яровая, предшественник, пар, обработка, продуктивная влага, влагообеспеченность.

Summary. The article presents the results of the study of the dynamics of productive moisture in the crops of spring wheat depending on the predecessor. According to the results of the research, an analysis was made. The predecessor and the factors influencing a stock of productive moisture in the soil are revealed

Keywords: spring wheat, forecrop, steam, processing, productive moisture, moisture suppl

Введение. Яровая пшеница – одна из основных зерновых культур в мире, России и Алтайском крае. Это лидирующая продовольственная культура. В мировом производстве зерна, на долю зерна, полученного из пшеницы, приходится около 27% [1].

Из данных главного управления сельского хозяйства Алтайского края (2018) по объёмам производства зерна и в первую очередь, высококачественной пшеницы, край входит в первую пятёрку регионов страны, а зерновое поле Алтая самое большое в России. В 2015 году валовой сбор зерна в Алтайском крае составил более 3,9 млн. тонн. А уже в 2017 году валовой сбор зерна вырос до 5 млн 390 тыс. тонн [2].

Урожайность яровой пшеницы – важнейшая народнохозяйственная задача. Величина урожая зависит от ряда факторов: агротехники возделывания, правильного выбора предшественника, погодных условий.

Целью наших исследований было – оценить динамику запасов продуктивной влаги в почве под посевами яровой пшеницы в условиях лесостепи Приобья Алтайского края.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2013-2015 годах в условиях лесостепи Приобья Алтайского края на базе ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района.

Почвенный покров района исследований представлен выщелоченными черноземами, которые интенсивно используются в пашне. Мощность гумусового горизонта составляет 42-49 см.

По агроклиматическому районированию Алтайского края территория ФГУП ПЗ «Комсомольское» относится к теплому недостаточно увлажненному району (III Приобская зона) с ГТК 1,2-1,3. Продолжительность безморозного периода 127, со среднесуточной температурой выше +10°C 132 дня, а сумма их составляет 2214°C. Количество осадков за этот период 190 мм, за год 386 мм [3].

При проведении исследований изучали динамику изменения запасов влаги при возделывании яровой мягкой пшеницы по различным вариантам. В качестве вариантов возделывания были взяты предшественники: пшеница яровая, чистый пар механический и чистый пар химический. Полевой опыт был заложен в 2013 году.

Размеры опытных делянок 12 м x 24 м = 288 м², защитные полосы между делянками 6 м, между повторностями - 20 м, повторность 4-х кратная

В 2013 году делянки с предшественниками пар обрабатывались как паровые поля по соответствующим технологиям. В 2014 – 2015 годах проводили посев яровой пшеницы по предшественникам и вновь обрабатывались паровые поля.

Технология обработки пара. Осенняя обработка почвы выполнялась культиватором глубокорыхлитель-удобритель навесной (ГУН-5) на глубину 20-22 см. В весенний период проводили закрытие влаги агрегатом на базе БЗСС-1,0 и обработка АПК-7,2 на глубину 6-8 см. В течение летнего периода по механическому пару по мере появления сорняков проводили 4 культивации АПК-7,2. По химическому пару применяли гербицид Рауль, ВР в дозе 4л/га, агрегатом ОПШ-2000. Рауль, ВР – системный гербицид сплошного действия для удаления вегетирующих сорных растений. Действующее вещество – 360 г/л глифосата. Химический класс – фосфорорганические соединения (ФОС) [4].

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом, с расчетом запасов продуктивной влаги [5]

Обсуждение результатов. Вода обуславливает развитие всех жизненных процессов в почве и на ее поверхности, определяет интенсивность и направленность процессов выветривания и почвообразования (гидролиз, гидратация, новообразование минералов, гумусообразование и пр.), динамику почвенных процессов. С почвенной водой связаны процессы выноса, перемещения и аккумуляции веществ и энергетического материала, формирование генетических горизонтов и профиля почвы в целом [6].

Паровое поле имеет особое значение в регулировании водного режима почвы. Однако необходимо отметить, что на склоновых землях наибольшее проявление водной эрозии почв отмечается, в первую очередь, на полях чистого пара. Кроме того, из почвы чистого пара теряется большое количество влаги на физическое испарение.

Результаты определений запасов продуктивной влаги в наших исследованиях представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 - Запасы продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей 2014 г., мм (ФГУП ПЗ «Комсомольское»)

Вариант	Сумма выпавших осадков 2д.мая- 2д.сентября	Слой почвы	Запасы продуктивной влаги, мм		
			16.05.14	12.09.14	Расход
Пшеница по механическому пару	196,0	0-20	34,8	36,4	248,0
		20-50	66,1	52,9	
		50-100	72,8	37,2	
		0-100	173,7	121,7	
Пшеница по химическому пару	196,0	0-20	37,6	36,9	259,9
		20-50	63,9	45,4	
		50-100	81,5	36,8	
		0-100	183,0	119,1	

В среднем по повторностям в 2014 году весенний запас продуктивной влаги был больше в почве на варианте «пшеница по химическому пару», в метровом слое – 183 мм, что на 5,1% больше, чем на варианте «пшеница по механическому пару».

Расход запасов продуктивной влаги составил по механическому пару – 248 мм, по химическому пару 259,9 мм.

Таблица 2 - Запасы продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей 2015 г., мм (ФГУП ПЗ «Комсомольское»)

Вариант	Сумма выпавших осадков 2д.мая- 2д.сентября	Слой почвы	Запасы продуктивной влаги, мм		
			14.05.15	03.09.15	Расход
Пшеница по механическому пару	171,3	0-20	26,11	22,55	262,9
		20-50	54,87	27,53	
		50-100	95,97	35,27	
		0-100	176,95	85,35	
Пшеница по химическому пару	171,3	0-20	37,39	22,88	273,9
		20-50	69,23	27,43	
		50-100	88,47	42,7	
		0-100	195,1	93,01	
Пшеница 2 года по механическому пару	171,3	0-20	42,07	20,72	326,22
		20-50	54,90	21,49	
		50-100	139,89	39,73	
		0-100	236,86	81,94	
Пшеница 2 года по химическому пару	171,3	0-20	59,18	24,32	372,6
		20-50	86,08	25,05	
		50-100	148,08	42,67	
		0-100	293,34	92,04	

Запасы продуктивной влаги в 2015 году были так же больше в почве на варианте «пшеница по химическому пару» – 195,1 мм, это на 9,3% больше, чем на варианте «пшеница по механическому пару».

В 2015 году была посеяна пшеница второго года, согласно схеме севооборота. Запасы продуктивной влаги в почве вновь показали преимущество химического пара, как лучшего влагонакопителя. Осенью данные по влагозапасам практически уравнивались по обоим вариантам.

Расход продуктивной влаги в почве под посевами первой пшеницы с учетом количества выпавших осадков по химическому пару был больше на 4%, чем по механическому. Под посевами второй пшеницы расход продуктивной влаги в почве в среднем был больше на 23,2%, чем под посевами первой пшеницы.

Таблица 3 - Запасы продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей 2014-2015 гг., мм

Вариант	Слой почвы	Запасы продуктивной влаги, мм		
		16.05.14 16.05.15	– 12.09.14 12.09.15	– Расход
Пшеница по механическому пару	0-20	30,45	29,5	255,4
	20-50	60,5	40,2	
	50-100	84,3	36,2	
	0-100	175,3	103,5	
Пшеница по химическому пару	0-20	37,5	29,89	267,0
	20-50	61,6	36,4	
	50-100	85,0	39,7	
	0-100	189,1	106,1	
Пшеница 2 года по механическому пару	0-20	42,07	20,72	326,22
	20-50	54,90	21,49	
	50-100	139,89	39,73	
	0-100	236,86	81,94	
Пшеница 2 года по химическому пару	0-20	59,18	24,32	372,6
	20-50	86,08	25,05	
	50-100	148,08	42,67	
	0-100	293,34	92,04	

В среднем за два года 2014-2015 гг., запасы продуктивной влаги в почве показали преимущество на варианте пшеница по химическому пару. Это говорит о том, что химический пар является лучшим влагонакопителем сравнивая с механическим паром.

Для выявления фактора, влияющего на признак «запас продуктивной влаги» в большей степени, провели дисперсионный трёхфакторный анализ (таблица 4,5).

Таблица 4 - Результаты трехфакторного дисперсного анализа по признаку «запас продуктивной влаги» в почве под яровой пшеницей, 2014 г.

Источник варьирования	Сумма квадратов (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Сила влияния фактора, %
Общее	35989,916	15	2399,3277	-	100
Предшественник (А)	4,623	1	4,6225	1,0405	0,01
Слой почвы(В)	30649,126	3	10216,3754	2299,7	85,2
Период замера продуктивной влаги (С)	3220,562	1	3220,5624	724,94	8,95
Взаимодействие (А x В)	50,067	3	16,6892	3,7567	0,14
Взаимодействие (А x С)	51,123	1	51,1225	11,508	0,14
Взаимодействие (В x С)	2001,088	3	667,0293	150,15	5,54
Взаимодействие (А x В x С)	13,238	3	4,4425	-	0,04

Полученные результаты в 2014 году показали, что на признак «запас продуктивной влаги» в большей степени влияет фактор «слой почвы» – 85,2 %. Второй по силе влияния выявлен фактор «период замера продуктивной влаги» – 8,95 %. Фактор «взаимодействие В x С» также оказывает на влагообеспеченность, его значение – 5,54%. Остальные факторы оказали незначительное влияние на изучаемый признак.

Таблица 5 - Результаты трехфакторного дисперсного анализа по признаку «запас продуктивной влаги» в почве под яровой пшеницей, 2015 г.

Источник варьирования	Сумма квадратов (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Сила влияния фактора, %
Общее	141131,534	31	4552,6301	-	100
Предшественник (А)	4230,542	3	1410,1808	6,7852	2,9
Слой почвы(В)	74992,653	3	24997,5510	120,28	53,1
Период замера продуктивной влаги (С)	37799,439	1	37799,4392	181,88	26,8
Взаимодействие (А x В)	2164,658	9	240,5176	1,1573	1,6
Взаимодействие (А x С)	3867,463	3	1289,1544	6,2029	2,8
Взаимодействие (В x С)	16206,299	3	5402,0996	25,993	11,5
Взаимодействие (А x В x С)	1870,479	9	207,8310	-	1,3

Результаты исследований и последующие расчёты исследований 2015 года показали, что на признак «запас продуктивной влаги» в почве под яровой пшеницей основное влияние оказывает фактор «слой почвы» - 53,1 %. Второй по значимости фактор влияющий на показатель запаса влаги - это фактор «период замера продуктивной влаги», его значение - 26,8 %.

Незначительное влияние на запас продуктивной влаги в почве и в 2014, и в 2015 годах оказал предшественник, с соответственно 0,01% в 2014 году и 2,90% в 2015 году.

Выводы. Таким образом, анализ полученных результатов выявил, что запасы продуктивной влаги в почве показали преимущество химического пара, как лучшего влагонакопителя. Максимальное влияние на количество продуктивной влаги в почве оказывает фактор «слой почвы».

Литература

1. Власенко А.Н. Продуктивность яровой пшеницы по пару при различных технологиях в лесостепи Западной Сибири/ А.Н. Власенко, В.Н. Шоба, И.Н. Шарков, Л.Н. Иодко// Земледелие. – 2014. - №5 – С. 26-28.
2. Главное управление сельского хозяйства Алтайского края. [Электронный ресурс] // Режим доступа: // <http://www.altagro22.ru/apk/rastenievodstvo> (Дата обращения 17.05.2018).
3. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. Л. Гидрометеиздат, 1971. - 155с.
4. Пестициды.ру. [Электронный ресурс]// Режим доступа: // <http://www.pesticide.ru/pesticide> (Дата обращения 01.05.2018)
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., стереотип. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с., ил.
6. Цветков М.Л. Ресурсосбережение в земледелии юга Западной Сибири. — Барнаул, 2014. — 299 с.

УДК 658.387:633.71

О РАЗВИТИИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ ТАБАЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РОССИИ

Саввин А.А., *с.н.с.*, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий» (Краснодар)

Реферат. В данной статье рассмотрен организационно-экономический проект производства табака по ресурсосберегающей технологии. Показан экономический эффект машинных технологий с частичной и полной механизацией работ, представлены комплексы технических средств для производства табака.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, табачное сырье, параметры оргтехпроекта.

Summary. This article considers the organizational and economic project of tobacco production on resource-saving technology. The economic effect of machine technologies with partial and complete mechanization of work is shown, the complexes of technical means for tobacco production are presented.

Key word: resource-saving technology, tobacco raw materials, parameters of the technical design.

Введение. Одним из эффективных методов рыночного хозяйствования в сельскохозяйственных отраслях АПК России является бережливое использование производственных ресурсов. Особенно это касается табачной отрасли, которая занимает важное место в экономике агропромышленного производства и промышленной переработке сельскохозяйственного табачного сырья.

Приоритетным направлением развития и укрепления экономики и устойчивости табачного производства является экономное расходование материально-технических и трудовых ресурсов, обеспечивающих ресурсосбережение в отрасли. Особенно это важно в современных условиях осуществления прорыва в экономике России, о чем Президент Российской Федерации В.В. Путин особо отметил, что сегодня «... решения определяют судьбу России на десятилетия вперед. Скорость технологических решений нарастает стремительно. И тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед» [1].

В полной мере это относится к агропромышленному производству табачных сырьевых ресурсов, которые имеют важное значение в развитии экономики перерабатывающей промышленности АПК. Современные тенденции развития её экономики определяют необходимость разработки ресурсосберегающих направлений организации производства и оценки результатов хозяйственной деятельности. Особую актуальность приобретают разработки ресурсосберегающих трудовых затрат и повышение эффективности производственной деятельности при возделывании табака.

Обсуждение результатов. В табачной отрасли наблюдается тенденция к росту себестоимости табачной продукции, аккумулирующей все расходы используемых ресурсов. Это обусловлено тем, что неудовлетворительное финансовое состояние товаропроизводителей табака не позволяет вести расширенное воспроизводство и сокращает возможности производства конкурентоспособной табачной продукции.

При развитии табачной отрасли главными чертами должны стать усиление научных исследований по совершенствованию инновационной деятельности, направленной на экономное расходование применяемых ресурсов и повышение эффективности производства табака. Это понимается как экономическая задача регулирования уровня расхода живого и овеществленного труда, направленная на рациональное использование трудовых ресурсов, что позволяет обеспечить рост доходов, прибыли, сохранение и расширение выпуска конкурентоспособной табачной продукции.

Сложившийся кризис в табачном сырьевом производстве обусловлен рядом негативных тенденций. Он проявился в виде нерешенных задач нарушения эквивалентности межотраслевых экономических отношений, продолжает иметь место диспаритет цен на сельскохозяйственные материально-технические средства и сельскохозяйственную продукцию и разница в динамике цен ведет к убыточности табаководства.

Возрождение и укрепление экономики производства табачного сырья может быть достигнуто при комплексном сочетании экономических, правовых, административных мер со стороны государства и активном участии самих товаропроизводителей, а также табачных бизнес-структур. При этом повышение продуктивности возможно за счёт модернизации отрасли и роста урожайности, сокращения затрат на производство, использования генетического потенциала отечественных высокопродуктивных сортов табака, которые позволят получать урожай до 20-25 ц с гектара.

Конкурентоспособность табачной продукции обеспечивается за счет освоения инновационных достижений и направления необходимых инвестиций в технологии, совершенствование организации и управления производством. Внедрение новых инновационных технологий обеспечивает увеличение урожайности, снижение затрат энергетических и трудовых ресурсов, материалоёмкости производства табачного сырья и курительных изделий [3].

Реализация ресурсосберегающих технологий способствует не только развитию предприятий в отрасли, но и обеспечивает сырьевую устойчивость для отечественной табачной промышленности.

Развитие собственного табачного производства защитит отечественных производителей от чрезмерного импорта табачного сырья и повысит экономическую безопасность страны в табачном сырье и курительных изделиях.

В результате рыночного реформирования сельского хозяйства, отечественное табаководство значительно сократилось. В настоящее время табачная промышленность России работает на импортном сырье в размерах 200 тыс. т и более, на закупку которого затрачивается 1,0-1,2 млрд долл. США.

Экономико-статистические данные и их анализ за прошедшие годы показывает, что себестоимость табака каждый год в стране возрастала. Она опережала рост цен продаж, что привело отрасль к убыточности. Так, фактическая себестоимость табачного сырья-неферментированного колебалась в размерах 22,50-24,39 руб. за 1 кг (2000-2003 гг.). В это же время средняя цена продаж табака составляла 18,89-23,00 руб. за 1 кг, что вело к убыточности табачной продукции. Для сравнения, размер средней закупочной цены 1 кг неферментированного табачного сырья по импорту достигал свыше 4,5 долл. США. Наблюдался большой разрыв в показателях производственных издержек и соответственно себестоимости табачного сырья.

В связи с этим ВНИИГТИ разработаны примерные модели (оргтехпроекты) ресурсосбережения при производстве неферментированного табачного сырья в зависимости от освоения высокотехнологических технологий возделывания, уборки и послеуборочной обработки и уровня материально-технических ресурсов, инноваций и инвестиционных вложений.

Освоенная сельскохозяйственными товаропроизводителями ресурсосберегающая технология должна быть обеспечена необходимыми производственными ресурсами и, в первую очередь, техническими и технологическими средствами, что способствует сокращению трудоемкости работ и повышению производительности труда в отрасли.

Однако, как бы ни были совершенны техника и технологии, они не дадут ожидаемого эффекта, если им не соответствует необходимый рациональный уровень организации и оплаты труда. Применение рациональной организации труда позволяет осуществить перевод табачной отрасли на интенсивно-инновационную основу, что значительно сокращает трудоёмкость рабочих производственных процессов.

Внедрение технологий с рациональной организацией труда повышает производительность в 1,2-1,3 раза при одновременном освоении в хозяйствах оптимальных составов комплексов технических средств для производства табака (табл.1) [5].

Таблица 1 – Организационно-экономический проект производства табака по ресурсосберегающей технологии.

Наименование работ	Затраты труда, чел.-ч			Уровень механизации	Расход ГСМ, 1 га
	всего	в том числе			
		механизированного	ручного		
1. Выращивание рассады	97,6	34,6	63,0	35,4	118,1
в т.ч. уход за рассадой	68,4	25,8	42,6	–	105,0
выборка рассады	19,2	–	19,2	–	–
2. Обработка почвы и внесение удобрений	4,6	4,4	0,2	95,6	88,3
3. Посадка табака	28,6	28,2	0,4	98,6	374,1
4. Уход за табаком	104,7	4,7	100,0	4,5	60,0
в т.ч.: рыхление в рядах	100,0	–	100,0	–	–
Итого на выращивании рассады, обработке почвы, посадке, полевом уходе	235,5	71,9	163,6	30,5	640,5
5. Уборка, сушка и первичная обработка	1879,1	580,2	1298,9	30,9	1390,0
в т.ч.: ломка табака и транспортировка с поля	522,6	2,6	520,0	–	88,0
солнечный способ сушки	152,0	1,1	151,9	–	4,0
комбинированный способ сушки	190,0	45,9	144,1	–	700,0
сушка и ферментация с использованием технического тепла	217,0	160,0	57,0	–	500,0
сортировка и затаривание табака	143,2	–	143,2	–	–
ИТОГО прямых затрат	2114,6	592,8	1307,2	28,0	2030,5
Неучтенные расходы (20%)	422,9	–	–	–	406,1
Всего прямых затрат производства	2537,5	–	–	28,0	2436,6
в т.ч. на 1 га	101,5	–	–	–	121,8

Одновременно при внедрении оргтехпроекта необходимо уделять учёту и контролю за производственными издержками и полученными доходами, совершенствованию мотивации трудовых коллективов за получение высоких урожаев табака, повышение его качества, экономное расходование материально-технических ресурсов, направленных на оздоровление и развитие табаководства.

Организационно-экономически рациональное использование всех производственных моделей в процессе освоения аграрно-промышленных технологий производства табачной продукции создаёт возможность производить табачное сырьё с заданными нормативами качества, трудовых затрат и производственных издержек.

При разработке ресурсосберегающей технологии особое внимание уделяют повышению материально-технической базы на основе освоения механизированных комплексов сельскохозяйственных машин и орудий для выполнения полевых и послеуборочных работ (табл. 2). [2, 3].

Разработанные ВНИИТТИ технологии на основе освоения инновационных разработок дают значительный эффект для табачного производства¹. Среди них важная роль принадлежит рациональному и эффективному использованию труда на сельскохозяйственных работах, что обеспечивает интенсивный и экономичный путь развития табачной отрасли. (табл. 2).

Таблица 2 – Предлагаемый экономический эффект машинных ресурсосберегающих технологий производства табачного сырья

Показатели производства и продаж табачного сырья	Машинная технология	
	с частичной механизацией работ	с полной механизацией работ
Урожайность табачного сырья, ц/га	15	25
Трудоемкость 1 ц, чел.-ч	170	102
Производительность труда (1 среднегодового работника), тыс. руб.	195	270
Инвестиционные вложения, тыс.руб. на 1 га	150	375
Фондовооруженность труда (на 1 среднегодового работника), тыс.руб.	130	310
Денежный доход (стоимость продукции с 1 га), тыс.руб.	255	425
Предполагаемый эффект (дополнительный доход), тыс.руб.	–	170

Освоение в практике производства инновационной организационно-технологической модели по выращиванию табачной рассады устойчиво сокращает затраты труда, материально-денежные средства и повышает общий уровень механизации труда.

Выращивание рассады в механизированных рассадниках существенно улучшает условия труда рабочих, что позволяет сделать этот процесс менее трудоемким.

Разработка ресурсосберегающих технологий должна обеспечиваться повышением фондообеспеченности. В зависимости от технологий, целесообразно вложение капиталобразующих инвестиций на 1 га в размере от 150 до 375 тыс. руб. При этом в структуре инвестиций на тракторы (самоходные шасси) отводится 21,9- 24,0 %,

¹ ВНИИТТИ – Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий

сельскохозяйственную технику - 33,3-28,5 % и комплексы для послеуборочной обработки - 44,8-47,5 %.

Внедрение технологий с рациональной организацией труда повышает производительность в 1,2-1,3 раза при одновременном освоении в хозяйствах оптимальных составов комплексов технических средств для производства табака (табл. 3) [2].

Таблица 3 – Составы комплексов технических средств для производства табака

Наименование технологического процесса	Состав комплекса			
	Наименование машины и марка	Потребность для площади посадок		
		от 1 до 25 га	от 25 до 50 га	от 50 до 100 га
Выращивание рассады	Оборудование для выращивания рассады	1500 м ²	3000 м ²	6000 м ²
Посадка рассады в поле	МТЗ-80 + машина рассадопосадочная	1 (2-рядная)	1 (4-рядная)	2 (6-рядная)
Уборка и подготовка к сушке	КТУ-720 + ЛПТС-720	0,5 + 1 линия	1 комбайн + 1 линия	2 комбайна + 2 линии

Установлено, что применение предложенных комплексов средств механизации производства табака для хозяйств с различными площадями землепользования окупается в течении 1,2 – 1,5 года (табл. 4).

Таблица 4 – Эффективность комплексов технических средств в табаководстве

Показатели эффективности	Значение показателей для площади посадок табака		
	от 1 до 25 га	от 25 до 50 га	от 50 до 100 га
Степень снижения затрат труда, %	96,2	96,5	96,6
Срок окупаемости, лет	1,2	1,0	1,5

Выводы. Фондообеспеченность разработанных технологий производства табака возрастает с 100 тыс. руб. до 150 тыс. руб. (в расчёте на 1 т) и фондовооружённость труда при этом увеличивается с 130 тыс. руб. до 312 тыс. руб. (в расчёте на 1 среднегодового работника) при сокращении трудоёмкости табачного сырья с 170 чел.-час. до 102 чел.-час. на 1 ц.

Рациональные эффективно-необходимые нормативы инвестиций в основные производственные фонды в табаководстве и их оптимальная структура создают организационно-экономические условия для производства табака и позволяют вести эффективно и устойчиво табачную отрасль. При возрождении табаководства в России при заданных параметрах производства предполагаемый эффект в расчёте на 1 га табака определятся в размере от 255 тыс. руб. до 450 тыс. руб. и соответственно в расчёте на 100 га его прирост составит 17,0 млн руб.

Литература

1. Основное содержание Послания Президента РФ Владимира Путина Федеральному Собранию. - М., 1 марта 2018 г. - 42 с.
2. Винецкий Е.И. Машинные технологии и комплексы технических средств для производства табака (Механико-технологическое обоснование). Монография. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 173 с., ил.

3. Саломатин В.А. Инновационные машинные технологии в производстве табака/В.А.Саломатин, Е.И.Виневский//Механизация и электрификация сельского хозяйства. - № 4. - 2012. - С. 7-9.

4. Исаев А.П., Шулика Н.Г. Становление и развитие экономических исследований в табачном производстве // Результаты исследований ВНИИТТИ по направлениям научной деятельности. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2014.-С. 253-268.

5. Организационно-экономический механизм (оргтехпроект) управления издержками производства табачного сырья (нормативы себестоимости). Методические рекомендации / В.А. Саломатин, А.П. Исаев, Н.Г. Шулика [и др.].- Краснодар: ВНИИТТИ, 2015. - 24 с. – Деп. в ВНИИЭСХ № 3 ВС-15.

УДК 631.332.3: 633.71

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАКАПЛИВАЮЩЕГО И ПОДАЮЩЕГО БАРАБАНОВ В РАССАДОПОСАДОЧНОЙ МАШИНЕ

Чернов А.В., лаборант-исследователь,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий" (Краснодар)

Реферат. Представлены результаты обоснования параметров накапливающего и подающего пневматических барабанов. Обоснованы параметры процесса подачи рассады от подающего пневматического барабана к рассадодержателям. Показана зависимость частоты вращения накапливающего барабана от количества отверстий и радиуса барабана.

Ключевые слова: табак, листья, рассада, барабаны, вакуум, частота вращения, скорость.

Summary. The results of justifying the parameters of the accumulating and supplying pneumatic drums are shown. The parameters of the process of supplying seedlings from the supplying pneumatic drum to the seedlings are justified. The dependence of the rotation frequency of the accumulating drum on the number of holes and the radius of the drum is shown.

Key words: tobacco, leaves, sprouts, drums, vacuum, rotation frequency, speed

Введение.

Конструкции посадочных аппаратов отечественных и зарубежных машин неспособны работать без применения ручного вкладывания, что является дополнительным ограничивающим фактором их производительности.

Разработанные конструкции автоматических посадочных аппаратов позволяют лишь косвенно уменьшить затраты ручного труда, так как превращают процесс вкладывания рассады в технологический процесс зарядки кассет и различного рода накопителей.

Следовательно, возникла необходимость изыскания и исследования рабочих органов, таких как, накапливающий и подающий барабаны для автоматической подачи рассады табака в рассадодержатели рассадопосадочного аппарата.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящей работы является повышение производительности труда при посадке рассады, посредством автоматической подачи рассады табака к посадочному аппарату с помощью пневматических барабанов.

Технологический прием перехода рассады от накапливающего пневматического барабана к подающему пневматическому барабану заключается в поштучном отделении единичных растений от массы с помощью подающего пневматического барабана и его можно разделить на 3 этапа:

1-й этап: Обоснование параметров накапливающего пневматического барабана для перехода рассады к подающему пневматическому барабану

Проведем анализ сил от накапливающего и подающего пневматического барабанов, воздействующих на рассаду аналогично [1] (рис. 1).

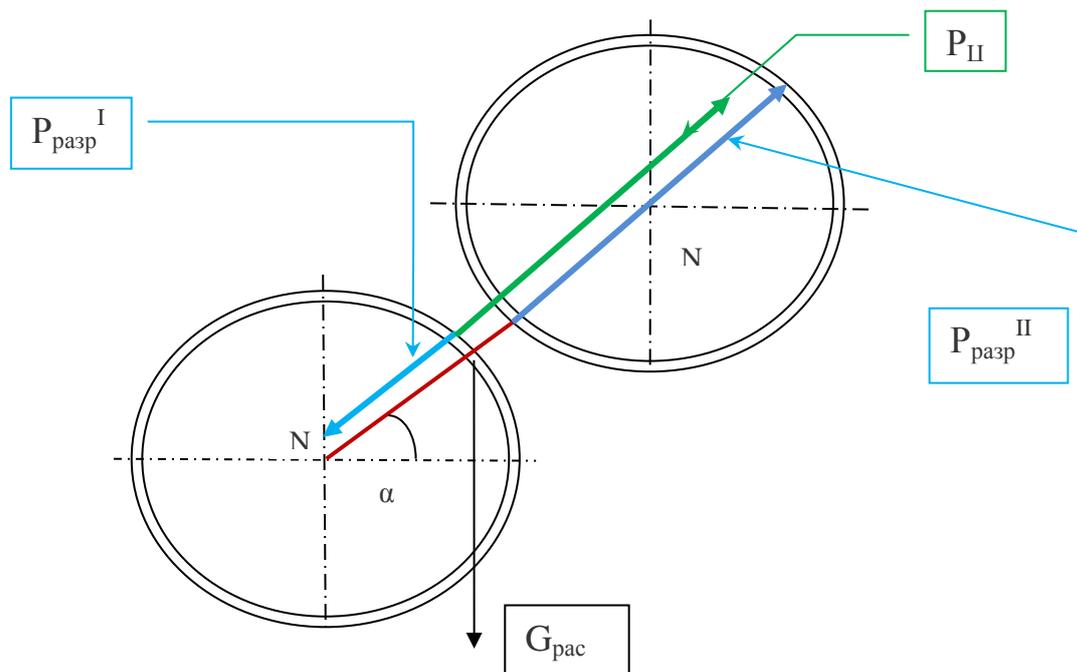


Рисунок 1. Схема воздействия пневматических барабанов на рассаду
Вдоль линии N-N на рассаду действуют следующие силы:

$G_{рас}$ - сила тяжести рассады;

$$G_{рас} = m_{рас} g \quad (1)$$

$P_{разр}^I$ - сила разрежения воздушного потока со стороны накапливающего барабана;

$P_{разр}^{II}$ - сила разрежения воздушного потока со стороны подающего барабана;

$$P_{разр}^I = D_{разр} \cdot m_{отв} \cdot S_{отв} = D_{разр}^I \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 \quad (2)$$

где $m_{отв}$ - количество отверстий барабана, при помощи которых рассада удерживается барабаном;

- площадь одного отверстия, m^2 ;

r - радиус отверстия барабана, м;

- величина разрежения воздушного потока, ;

$P_{ц}$ - центробежная сила.

$$P_{ц} = m_{рас} \omega^2 r_{бар} \quad (3)$$

где $m_{рас}$ - масса рассады, кг;

ω - угловая скорость, $сек^{-1}$;

$r_{бар}$ - радиус барабана, м;

g - ускорение свободного падения; $g = 9,81 м/с$.

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} \quad (4)$$

где n_1 - частота вращения накапливающего барабана, $мин^{-1}$.

Определим условия, при которых будет происходить переход рассады от накапливающего барабана к подающему барабану:

$$P_{разр}^{II} > P_{разр}^I + G_{рас} \cdot \cos \alpha - P_{ц} \quad (5)$$

Подставим в (5) значения вышеуказанных сил

$$D_{разр}^{II} \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 > D_{разр}^I \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 + m_{рас} g \cdot \cos \alpha - m_{рас} \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \cdot r_{бар} \quad (6)$$

Определим частоту вращения накапливающего барабана, при котором возможен переход рассады от накапливающего барабана к подающему барабану:

$$D_{разр}^{II} \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 - D_{разр}^I \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 - m_{рас} g \cdot \cos \alpha > m_{рас} \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \cdot r_{бар} \quad (7)$$

$$\left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 < \frac{D_{\text{разр}}^{\text{II}} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - D_{\text{разр}}^{\text{I}} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - m_{\text{рас}} \cdot g \cdot \cos \alpha}{m_{\text{рас}} \cdot r_{\text{бар}}} \quad (8)$$

$$n < 900 \frac{D_{\text{разр}}^{\text{II}} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - D_{\text{разр}}^{\text{I}} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - m_{\text{рас}} \cdot g \cdot \cos \alpha}{\pi^2 \cdot m_{\text{рас}} \cdot r_{\text{бар}}} \quad (9)$$

Принимая, что $D_{\text{разр}}^{\text{II}} = 5 \text{ Н/м}^2$, $D_{\text{разр}}^{\text{I}} = 4 \text{ Н/м}^2$, $r = 0,003 \text{ м}$, $m_{\text{рас}} = 0,005 \text{ кг}$, $\alpha = 60$ град, рассчитаем номограмму определения частоты вращения барабана n в зависимости от количества отверстий барабана, при помощи которых рассада удерживается барабаном $m_{\text{отв}}$ (10...40) и от радиуса барабана $r_{\text{бар}} = 50 \text{ мм}$; 75 мм ; 100 мм .

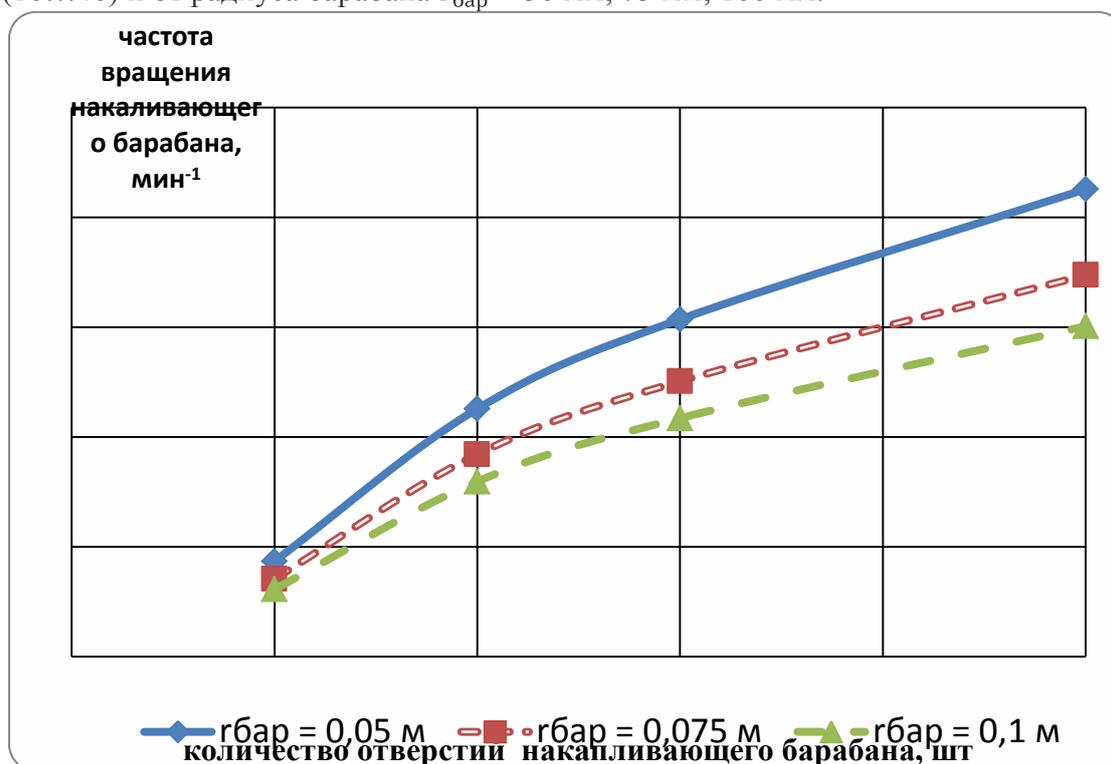
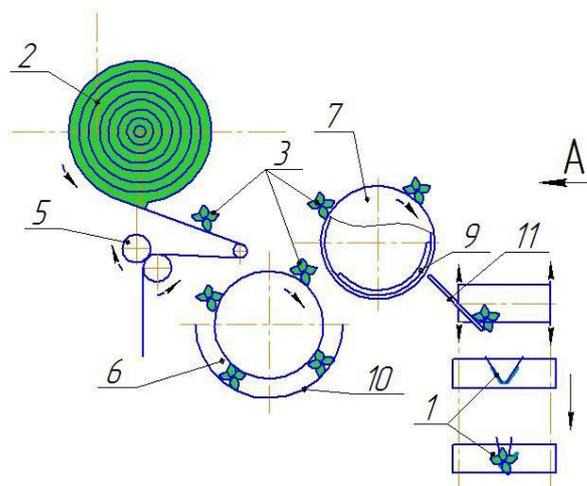


Рисунок 2. Номограмма расчета параметров накапливающего барабана

2-й этап: Технологическое обоснование параметров подающего пневматического барабана

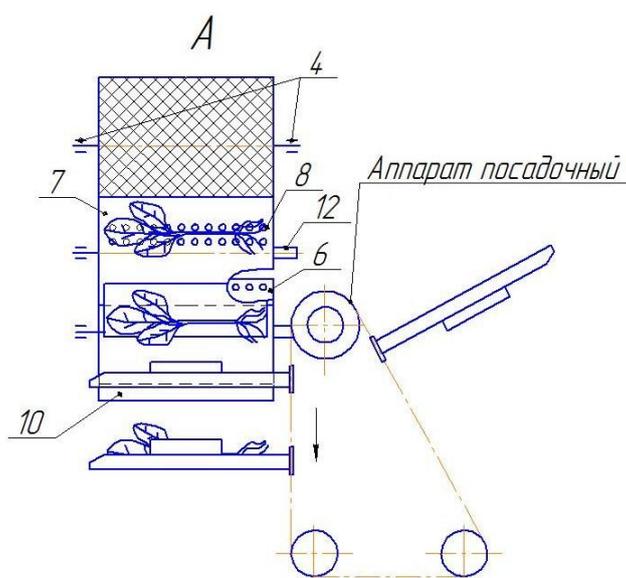
В основе технологического расчета рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату лежит условие равенства производительности рабочего органа и рассадопосадочного аппарата, то есть количество подаваемой рассады в единицу времени должно быть равно количеству высаживаемой рассады в почву в единицу времени (рис. 3) [2].

На рисунке 3 показана схема автомата для подачи малых партий рассады к посадочному аппарату с цепными рассадодержателями (вид сбоку), на рис. 4 – вид А.



1 – рассадодержатели; 2 – рулон; 3 – рассада; 5 – устройство для размотки рассады; 6 – накопительный барабан; 7 – подающий барабан; 9 – заслонка-отсекатель вакуума; 10 – поддон; 11 – скатная доска.

Рисунок 3. Схема автомата для подачи малых партий рассады табака к посадочному аппарату с цепными рассадодержателями (вид сверху)



4 – направляющие; 6 – накопительный барабан; 7 – подающий барабан; 8 – окна присоса; 10 – поддон; 12 – воздухопроводы.

Рисунок 4. Схема автомата для подачи малых партий рассады табака к посадочному аппарату с цепными рассадодержателями (вид А)

Очевидно, что:

$$t_{\text{рас}} = \frac{S_{\text{пос}}}{V_{\text{маш}}}, \quad (10)$$

где – время подачи одной рассады, с;

– шаг посадки, м;

– скорость машины, км/ч

Окружную скорость вращения подающего пневматического барабана можно определить следующим образом:

$$V_{\text{бар}} = \frac{L_{\text{окна}}}{t_{\text{рас}}}, \quad (11)$$

где – окружная скорость вращения пневмобарабана, м/с;

– расстояние между окнами присоса, м;

– время подачи одной рассады, с

Угловая скорость вращения подающего пневмобарабана равна:

$$\omega_{\text{бар}} = \frac{V_{\text{бар}}}{R_{\text{бар}}} = \frac{L_{\text{окна}}}{t_{\text{рас}} \times R_{\text{бар}}} \quad (12)$$

где $\omega_{\text{бар}}$ – угловая скорость вращения подающего пневмобарабана, с^{-1} ;

$R_{\text{бар}}$ – радиус пневмобарабана, м

Частоту вращения подающего барабана определим по формуле:

$$n_{\text{бар}} = \frac{30\omega_{\text{бар}}}{\pi} = \frac{30 \times L_{\text{окна}}}{t_{\text{рас}} \times R_{\text{бар}} \times \pi} = \frac{30 \times L_{\text{окна}} \times V_{\text{маш}}}{R_{\text{бар}} \times \pi \times S_{\text{пос}}}, \quad (13)$$

где $n_{\text{бар}}$ – частота вращения пневмобарабана, мин^{-1} .

На основе выше приведенной методики расчета рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату составлена номограмма определения частоты вращения подающего барабана (рис. 5).

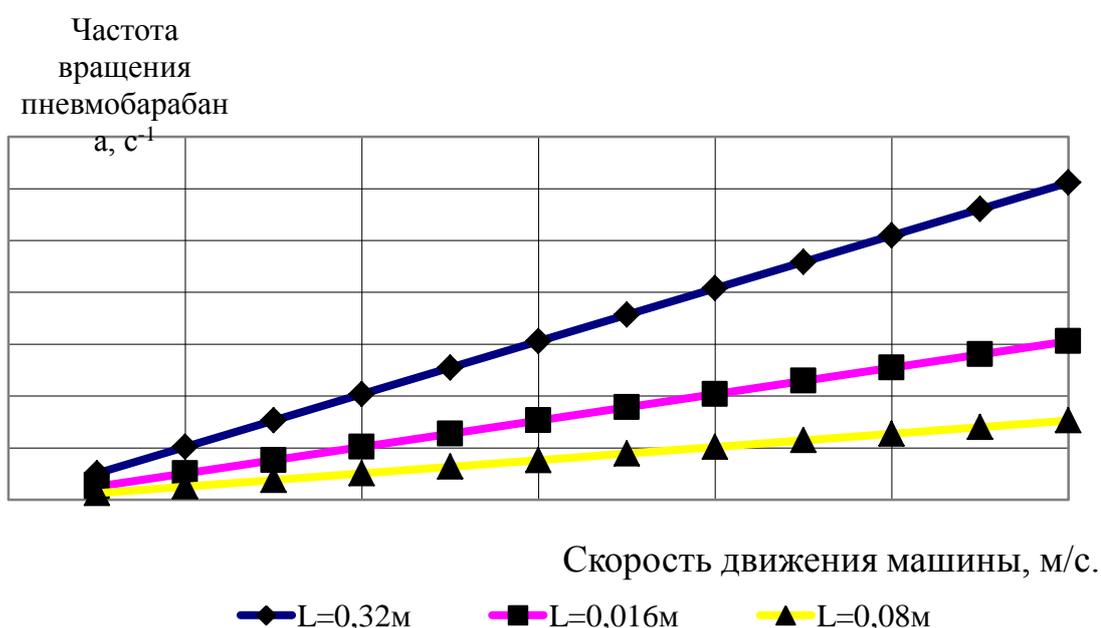


Рисунок 5. Номограмма определения частоты вращения пневматического барабана

3-й этап: Обоснование параметров процесса подачи рассады от подающего пневматического барабана к рассадодержателям

Принцип работы подающего пневматического барабана основан на использовании сил инерции, тяжести и аэродинамического сопротивления, под действием которых единичная рассада попадает в раскрытый рассадодержатель за период ее прохождения зоны вкладывания.

Табачная рассада при отделении от подающего барабана имеет начальную скорость V_0 . В дальнейшем растение, двигаясь в горизонтальном направлении вперед, быстро теряет скорость вследствие силы сопротивления, оказываемой воздушным потоком (рис. 6) [4].

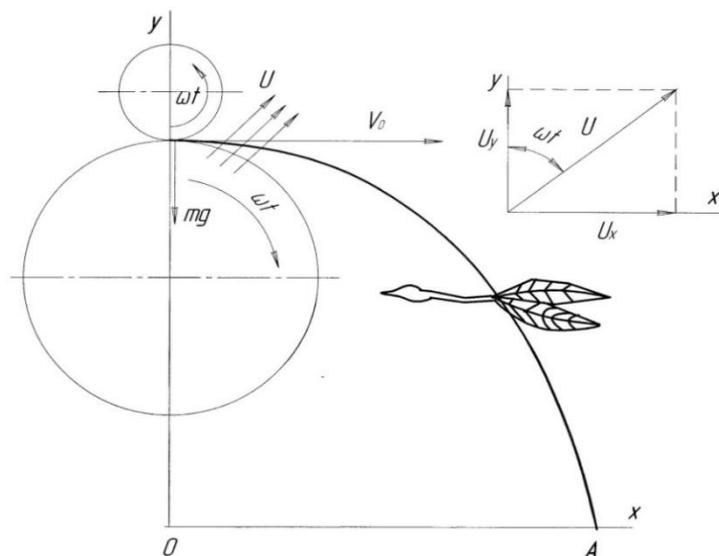


Рисунок 6. Схема работы подающего пневматического барабана

Для вывода уравнений, которые дают возможность определить траекторию полета рассады в воздушном пространстве, а также с подачей повышенного давления при отделении рассады табака от подающего пневматического барабана, расположим оси координат, как показано на рисунке 6.

Учитывая силы, действующие на рассаду, можно написать уравнение движения его в горизонтальном направлении

$$m \frac{dV_x}{dt} = -mk_{\Pi} V_x, \quad (14)$$

где m - масса табачного листа, кг;

$mk_{\Pi} V_x$ - сила сопротивления, оказываемая табачной рассаде воздушным потоком, Н;

k_{Π} - коэффициент парусности;

V_x - горизонтальная составляющая скорости движения рассады в пространстве, м/с.

Сокращая на m и выполнив преобразования, получим:

$$\int \frac{dV_x}{V_x} + \int k_{\Pi} dt = C,$$

отсюда:

$$C = \ln V_x + k_{\Pi} t, \quad (15)$$

При $t=0, V_x = v_0$ и, следовательно,

$$C = \ln V_0.$$

Подставляя значение C в уравнение (15), будем иметь:

$$\ln V_x = \ln V_0 - k_{\Pi} t.$$

Произведя математические преобразования, получим:

$$V_x = V_0 e^{-k_{\Pi} t}.$$

Отсюда найдем уравнение для определения перемещения листа по оси X. Очевидно:

$$X = V_0 \int e^{-k_{\Pi} t} dt + C,$$

или:

$$X = -V_0 \frac{e^{-k_{\Pi} t}}{k_{\Pi}} + C \quad (16)$$

Постоянную C найдем из начальных условий.

При $t = 0$, $X = 0$ и, следовательно,

$$C = \frac{V_0}{k_n},$$

Подставив в (16) значение C , найдем:

$$X = -V_0 \frac{e^{-k_n t}}{k_n} + \frac{V_0}{k_n} \quad (17)$$

В вертикальном направлении рассада движется под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха, действующей на табачную рассаду в противоположном направлении. Учитывая эти силы, можно вычислить уравнение движения тела в вертикальной плоскости.

$$m \frac{dV_y}{dt} = mg - mk_{\Pi} V_y \quad (18)$$

где V_y - вертикальная составляющая скорости движения листа, м/с;

k_{Π} - коэффициент парусности.

Произведя сокращение на m и выполнив математические действия, получим:

$$\int \frac{dV_y}{\left(\frac{g}{k_n} - V_y\right)} - \int k_n dt = C,$$

или

$$\ln\left(\frac{g}{k_n} - V_y\right) - k_n t = C \quad (19)$$

При $t = 0$, $V_y = 0$ и, следовательно, $C = 0$.

Подставив значение C в (19) и произведя математические операции, получим:

$$V_y = \frac{e^{k_n t}}{1 - V_0} \quad (20)$$

Отсюда найдем уравнение для определения перемещения листа по оси Y .

Очевидно:

$$Y = \frac{1}{1 - V_0} \int e^{k_n t} dt + C,$$

или:

$$Y = \frac{1}{k_n (1 - V_0)} e^{k_n t} + C \quad (21)$$

Постоянную C найдем из начальных условий.

При $t = 0$, $Y = 0$ и, следовательно,

$$C = -\frac{1}{k_n (1 - V_0)}$$

Подставив в (21) значение C , найдем:

$$Y = \frac{e^{k_n t} - 1}{k_n (1 - V_0)} \quad (22)$$

Выполнив математические преобразования, получим уравнение траектории движения тела в воздушной среде:

$$Y = \frac{X}{1 - V_0} - \frac{2V_0}{k_n (1 - V_0)} \quad (23)$$

Для вывода уравнений, которые дадут возможность определить траекторию полета рассады в воздушном пространстве с подачей повышенного давления при отделении рассады табака от подающего пневматического барабана, расположим оси координат, как

показано на рисунке 6.

Учитывая силы, действующие на рассаду (рис. 7), можно вычислить уравнение движения его в горизонтальном направлении. При этом примем, что вектор скорости воздуха U изменяется по направлению, согласно схеме, представленной на рисунке 6.

$$m \frac{dV_x}{dt} = mk_{\Pi} U \sin \omega t - mk_{\Pi} V_x, \quad (24)$$

где $mk_{\Pi} U \sin \omega t$ - горизонтальная составляющая аэродинамической силы, действующая на рассаду табака при обтекании его воздушным потоком подающего пневматического барабана со скоростью u , Н;

m - масса табачного листа, кг;

$mk_{\Pi} V_x$ - сила сопротивления, оказываемая табачной рассаде воздушным потоком, Н;

k_{Π} - коэффициент парусности;

V_x - горизонтальная составляющая скорости движения рассады в пространстве, Н.

Произведем математические операции описанные выше:

$$X = \frac{1}{k_{\Pi}} \ln \frac{1 - \lambda e^{2Uk_{\Pi}t}}{1 - \lambda}, \quad (25)$$

где,

$$\lambda = \frac{V_0 + U}{V_0 - U}$$

В вертикальном направлении лист движется под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха, действующей на табачный лист в противоположном направлении. Учитывая эти силы, можно написать уравнение движения листа в вертикальной плоскости:

$$m \frac{dV_y}{dt} = mg - mk_n U \cos \omega t - mk_n V_y, \quad (26)$$

где V_y - вертикальная составляющая скорости движения листа, м/с;

k_n - коэффициент парусности.

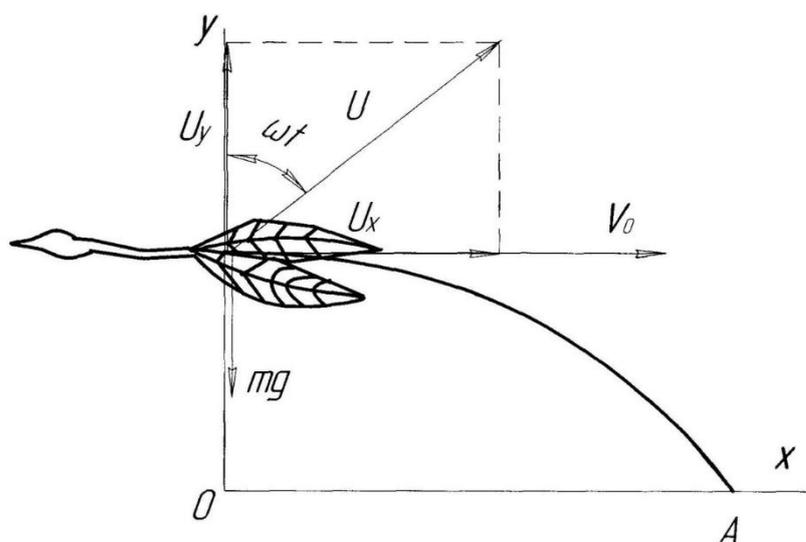


Рисунок 7. Схема траектории движения рассады

Произведем математические операции описанные выше:

$$Y = \frac{1}{2k_{\text{III}}} \ln \frac{1 + e^{2\sqrt{gk_{\text{III}}}t}}{4e^{2\sqrt{gk_{\text{III}}}t}} \quad (27)$$

Для определения расстояния до точки вкладывания целесообразно уравнение представить в другом виде, т. е. в виде:

$$t = f(Y)$$

Выполнив математические преобразования, получим уравнение для определения времени движения материального тела в пространстве между подающим пневматическим барабаном и рассадодержателем [3]:

$$t = \frac{\ln \left[\frac{1 + e^{2k_{\text{III}}y} - 2 \pm \sqrt{(1 + e^{2k_{\text{III}}y} - 2)^2 - 4}}{2}}{2\sqrt{gk_{\text{III}}}} \right]}{2\sqrt{gk_{\text{III}}}} \quad (28)$$

Подставляя полученное выражение в уравнение (27), получим траекторию движения тела для описываемого случая.

При определении теоретической зависимости дальности полета от высоты установки рассадодержателя следует учесть небольшие размеры перемещения и невысокую начальную скорость движения (менее 3 м/с).

Выводы.

1. Теоретически обоснованы параметры накапливающего пневматического барабана рабочего органа для автоматической подачи рассады в рассадодержатели посадочного аппарата: частота вращения; радиус барабана; количество отверстий для пневматического удержания рассады.
2. Теоретически обоснована частота вращения подающего пневматического барабана в зависимости от шага посадки рассады и скорости движения рассадопосадочной машины.
3. Теоретически обоснованы параметры процесса подачи рассады от подающего пневматического барабана к рассадодержателям

Литература

1. Голубев А.М., Наливко Г.В., Петрий А.И., Чепенко А.Н. К вопросу теории пневматического способа загрузки // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1973. С.159-164.
2. Микаелян Г.А., Краевая Н.И. Промышленная технология производства рассады овощных культур. М.: Колос, 1984. 143с.
3. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике. М.: Наука, 1964. 871с.
4. Чернов А.В., Виневский Е.И., Виневская Н.Н. Механизация посадки рассады табака при проведении селекционных работ [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. I Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (09 – 23 апр. 2018 г., г. Краснодар).– С. 204-207. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf

РАЗДЕЛ 2. СОРТОИЗУЧЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ, СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КУЛЬТУР И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Баматов И.М., *заведующий учебно-научно исследовательской лабораторией, Чеченской Государственный Университет (г. Грозный)*

Реферат. В статье рассмотрены проблемы оздоровления плодовых и ягодных культур от вирусной инфекции, перечислены требования к посадочному материалу категории «базисные», приведен анализ современных методов оздоровления плодовых и ягодных культур и перспективы их использования. В результате исследования выбрана суховоздушная термотерапия в сочетании с методом апикальных меристем, как наиболее перспективная в условиях промышленного получения посадочного материала категории «базисные» плодовых и ягодных культур.

Ключевые слова: посадочный материал, оздоровление, хемотерапия, термотерапия, магнитноимпульсная обработка, вирусная инфекция.

Annotation. This research illustrates the problems of healing fruit and berry crops from viral infections, lists the requirements for planting materials of the "basic" category, analyzes modern methods for improving fruit and berry crops and the prospects for their use. As a result of the research, dry-air thermotherapy in combination with the method of apical meristems was chosen as the most promising in the conditions of industrial production of planting material of the category "basic" of fruit and berry crops.

Key words: planting material, healing, chemotherapy, thermotherapy, magnetic pulse treatment, viral infection.

Введение

Основным залогом успеха современного садоводства является использование свободного от вирусов, грибных и бактериальных заболеваний посадочного материала, как подвоя, так и привоя. Согласно данным, приведенным отечественными исследователями, вирусные заболевания могут привести к потере от 20 до 70% урожая плодовых и ягодных культур [2, 5, 17]. Упадышев М.Т. приводит данные о снижении продуктивности груши под воздействием латентных вирусов на 20% и снижении содержания хлорофилла на 14% [25]. Он же указывает на снижение урожая ежевики и малино-ежевичных гибридов на 71%, а также на уменьшение длины их побегов на 40 % под действием неповирусов [20]. Вирусы обычно распространяются тлями и нематодами - лонгидоридами, с зараженным посадочным материалом, переносятся с пылью и семенами [32].

В западных странах и США размножением и оздоровлением посадочного материала занимаются специальные центры, в состав которых в обязательном порядке входят лаборатории по тестированию на инфекцию и лаборатории биотехнологии [4]. Эти центры обеспечены всеми условиями для выращивания, выкопки и хранения саженцев. Также эти центры проходят сертификацию, подтверждающую качество выращиваемого там материала. Требования к питомникам очень высокие, минимальные требования следующие:

- в размножении участвует только базисные, элитные и сертифицированные растения;
- растительный материал должен быть свободен от грибных, бактериальных, вирусных и фитоплазменных заболеваний, а также от вредителей;
- в почве питомника не должно содержаться таких патогенов, как *Globodera* spp. и *Synchytrium endobioticum* а также нематод *Longidorus* spp. и *Xiphinema* spp.;
- состояние посадочного материала необходимо регулярно проверять согласно методикам Европейской и средиземноморской организацией по защите растений EPPO [33].

Согласно голландских требований посадочный материал, маркированный как «вирус фри» (VF) тестируется на наличие следующих вирусов:

- семечковые - Apple chlorotic leafspot virus, Apple mosaic virus, Apple stem grooving virus, Apple stem pitting virus, Apple proliferation phytoplasma, Apple ring spot;
- косточковые – Plum pox virus, Prunus necrotic ringspot virus, Prunus necrotic ringspot virus;
- ягодные культуры - Arabis mosaic virus, Raspberry ringspot virus, Tomato black ring virus, Strawberry crinkle virus, Strawberry latent ringspot virus, Strawberry mild yellow edge virus [38].

Объекты и методы исследований

В данном исследовании проведен анализ мирового опыта в области оздоровления посадочного материала плодовых и ягодных культур. Объектом исследований являются работы ряда отечественных и зарубежных авторов, разрабатывающих методы оздоровления растений от вирусной инфекции. Использован метод анализа и обобщения литературных данных за последние 10 лет.

Обсуждение результатов

В последние годы усилиями ВСТИСП и других профильных учреждений совместно с Минсельхозом России разработан ряд нормативных документов по питомниководству, в том числе национальные стандарты [7-9], методические указания [24, 27], «Стратегия развития садоводства и питомниководства Российской Федерации на период до 2020 г.» [14].

Например, в национальном стандарте на посадочный материал – ГОСТ Р 53135-2008 «Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия» [8] установлены требования по фитосанитарному состоянию посадочного материала, в том числе и по наличию основных вредоносных вирусов.

Для начала размножения какого-либо растения отбирают здоровый исходный материал. Первым этапом в технологии размножения безвирусного посадочного материала является диагностика исходных растений. Для диагностики необходимо использовать как минимум 2 метода, один из которых является высокочувствительным – ИФА или ПЦР. Если комплекс диагностических мероприятий подтверждает отсутствие вирусов в растениях, то такие растения переводят в группу «базисные». В дальнейшем материал для размножения берут только с этих растений.

Но зачастую необходимые образцы, визуально здоровые, имеют скрытое носительство какого-либо заболевания, чаще всего вирусного. В таких случаях необходимо провести комплекс мероприятий по оздоровлению данного растения или группы растений исходя из генетических особенностей культуры и свойств вирусов.

Оздоровление растений основывается на следующих механизмах оздоровления:

- ингибирование репликации вирусов и снижение титра вируса;
- нарушение транспортных функций и ингибирование перемещения вируса по растению или отдельным его органам и тканям;
- индукция неспецифической устойчивости;
- деградация вирусных частиц, инактивация вирусных ферментов и ингибирование синтеза нуклеиновых кислот;
- увеличение пула безвирусных клеток [3, 11].

Чаще всего в таких случаях различные виды терапии – хемо-, термотерапию, магнитоимпульсную терапию [26] сочетают с биотехнологическими методами.

К биотехнологическим методам относится метод апикальных меристем, который основан на гипотезе отсутствия вирусных частиц в конусе нарастания – меристеме. Впервые эту гипотезу высказал Чунг [37] и Уайт [39]. Отсутствие вирусных частиц можно объяснить отсутствием проводящей системы в апикальной меристеме, однако остается возможность медленного проникновения их через плазмодесмы, которые соединяют клетки меристемы [30].

Начиная с середины XX века, появились данные об успешном получении свободных от вирусов растений, полученных из меристемы [35, 36]. R. Galsy получил положительные результаты при культивировании меристем винограда в 1972г. [34]. В дальнейшем методика оздоровления растений апикальными меристемами стала активно развиваться.

Во время хемотерапии в питательные среды добавляют различные противовирусные препараты. Упадышев М.Т рекомендует салициловую, галовую или сиреневую кислоты, которые обеспечивают оздоровление растений от 80% до 100%. Им же проведено оздоровление малины от вирусов при помощи хемотерапии *in vitro* [28] с добавлением в питательную среду препаратов рибавирин, кагоцел и арбидол в концентрациях 20, 40 и 80 мг/л. Л.А. Лукичева и др. проводили хемотерапию с использованием ингибиторов вирусов – вироцидов: виразола в концентрациях 1-50 мг/л и НЕО-ДНТ в концентрациях 50-100 мг/л путём непосредственного введения их в питательные среды [15]. Дорошенко Н.П. использовала гентомицин и цефотаксим при микроклональном размножении винограда [12]. Данилова С.А. и Долгих Ю.И. считают, что цефотаксим действует различно на различные виды растений [10]. Он положительно влияет на рост и развитие микрорастений яблони [40]. Таким образом, был сделан вывод о положительном влиянии цефотоксима на регенерацию растений в процессе микроклонального размножения [13].

При магнитоимпульсной обработке растения подвергаются обработке магнитными импульсами с частотой 3,2-128 Гц, что также позволяет получить от 60 до 100% здоровых растений [21, 22]. Упадышев М.Т. использовал импульсы магнитной индукции с частотой от 0,8 до 51,2 Гц на протяжении 3-10 мин совместно с хемотерапией и смог получить от 14 до 57 % свободных от вируса шарки сливы и 14-29 % – свободных от комплекса вирусов растений [23]. Он же использует для оздоровления суховоздушную термотерапию в сочетании с культурой апексов, которая позволяет на выходе получить от 60 до 100 % оздоровленных растений. Митрофанова О.В. и др. сочетала три вида терапии для получения оздоровленных растений цветочных и декоративных культур – термотерапию, хемотерапию и культуру апексов [18].

На сегодняшний день имеется несколько методов инактивации вирусных частиц и освобождения отдельных органов растения от вирусной инфекции. К ним относятся термическая и химическая терапия.

Термические методы можно подразделить на водные и сухо-воздушные способы обработки.

Способ воздушной термообработки в настоящее время является наиболее изученным, его часто применяют для получения безвирусных клонов всех плодовых культур. Таким способом [1,5] инаktivированы некоторые вирусы плодовых: шарка, карликовость сливы, некротическая пятнистость листьев вишни и т.д. Он заключается в следующем: растения укореняют в горшках с питательным субстратом и помещают в специальные термокамеры с регулируемой температурой от +32 °С до +40 °С. Успех в этом случае зависит от термостойкости вирусов, которыми заражены обрабатываемые растения [29]. От вирусов освобождаются отдельные органы или только верхушки стебля, отросшие во время термообработки. Такие верхушки прививают на безвирусные сеянцы или выращивают *in vitro*.

Для объяснения механизма освобождения растений от вирусов в процессе термообработки существуют различные гипотезы. Так А. I. Campbell [31] считает, что повышенные температуры воздействует на вирусные частицы, лишая их инфекционности. Действительно при термическом оздоровлении растений, находящихся в состоянии покоя, когда температура обработки повышается до +60 °С, такое объяснение приемлемо. Однако для понимания механизма инаktivации вирусов вегетирующих растений, это объяснение совершенно неудовлетворительно. Как было отмечено ранее, температура не превышает при этом способе +40 °С. Между тем, большая часть изученных вирусов плодовых культур имеет температуру инаktivации в пределах 50...70 °С [5], то есть более высокую, чем температура, при которой проходит процесс термотерапии. Поэтому прямым воздействием высоких температур нельзя объяснить инаktivацию вирусов.

Другую гипотезу принимают многие исследователи, работающие в области термотерапии растений [6]. Суть её состоит в следующем: в зараженных вирусами растениях непрерывно протекают противоположно направленные процессы синтеза и деградации вирусных частиц. Если преобладает первый процесс, то концентрация вируса в зараженных тканях растет, если второй – то пул вирусных частиц уменьшается. При помещении растений в температурные условия, неблагоприятные для вирусов и благоприятные для процессов деградации на достаточно длительное время, может произойти разрушение всех накопленных в клетках вирусных частиц и полное освобождение целого растения от вирусной инфекции, но чаще от вирусов освобождаются лишь части растения, отросшие в процессе обработки. Это объясняется тем, что при термообработке концентрация вируса в тканях резко уменьшается, и он не успевает продвигаться в новые, быстрорастущие ткани, которые, таким образом, «уходят» от вируса.

Третья гипотеза связывает инаktivацию вируса при термообработке с ингибирующей активностью компонентов клеток растения хозяина, возрастающей под действием высоких температур [5]. В итоге растения сами освобождают себя от вируса.

Однако ни одна из приведенных гипотез не объясняет полностью все факты, накопленные практикой термотерапии растений. Мы придерживаемся гипотезы «ухода» верхушечных тканей от вирусов в процессе быстрого роста растений в условиях термокамеры, что было доказано использованием данной камеры в процессе оздоровления клоновых подвоев косточковых культур.

В настоящее время метод суховоздушной термотерапии применяется в практике получения безвирусных клонов в научных центрах разных стран. Но требуется его детализация и доработка для проведения оздоровления отдельных пород и видов плодовых растений, в особенности косточковых, т.к. работы проведены в основном, на семечковых культурах. Исследователи, работавшие над разработкой и совершенствованием термотерапии косточковых [19], отмечают большие трудности, связанные с низкой термотолерантностью большинства косточковых плодовых культур.

Ученые из Никитского ботанического сада проводили термотерапию 4 сортов вишни и 4 сортов сливы и отмечали необходимость снижать температуру в ночное время на 10°C, что нашло подтверждение в литературных источниках [16]. При этом экспозиция термотерапии *in vitro* составляла 20-40 суток в зависимости от термостойкости вируса, термотолерантности культуры, типа экспланта, генотипа донорного растения [15]. Ими же доказана неодинаковая реакция одного и того же вируса на разных растениях на изменение температуры. Например, растения вишни оздоровлены от вируса некротической кольцевой пятнистости за 20 суток на 100%, а от вируса карликовости – за 40 суток, регенеранты же сливы за 40 суток оздоровлены от вируса карликовости оздоровлены на 70% [15]

Выводы

Как видно из обзора литературы ученые не пришли к единому мнению о необходимости использования тех или иных видов терапии в процессе оздоровления плодовых и ягодных культур. Общеизвестно только то, что для каждого нового сорта необходима отработка всех критериев и параметров оздоровления. По нашему мнению, перспективно использование суховоздушной термотерапии в сочетании с методом апикальных меристем в связи с высоким процентом оздоровления исходных растений и возможностью заложить маточный питомник посадочным материалом категории «базисные».

Литературы

1. Барабаш, Т.Н. Термотерапия при микроклональном размножении // современные проблемы пловодства: тезисы докл. междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию Бел. НИИ П.– 9-13 окт. 1995 г.– Самохваловичи, 1995.– С.128.
2. Белошапкина О.О. Биологические и технологические основы оздоровления посадочного материала земляники от вирусов. – М.: Изд-во МСХА, 2005, 162 с.
3. Бобырь А.Д. Химиопрофилактика и терапия вирусных болезней растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – 255 с.
4. Бунцевич, Л.Л. Фитосанитарная ситуация и сортовая политика в питомниководстве Краснодарского края / Л.Л. Бунцевич, М.А. Костюк, Е.Н. Палецкая, М.В. Макаркина // Пловодство и виноградарство Юга России.– [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 20 (2). – С. 47-55. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/02/05.pdf>.
5. Вердеревская, Т.Д. Вирусные и микроплазменные заболевания плодовых культур и винограда / Т.Д. Вердеревская, В.Г. Маринеску.– Кишинев: Штиинца, 1985.– 311 с.
6. Гиббс, А. Основы вирусологии растений / А. Гиббс, В. Харрисон // М.: Мир, 1978.– 429 с.
7. ГОСТ Р 53044-2008. Материал плодовых и ягодных культур посадочный. Термины и определения.-М.: Стандартинформ, 2009.-11 с.
8. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия.-М.: Стандартинформ, 2009.-42 с.
9. ГОСТ Р 54051-2010. Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия.-М.: Стандартинформ, 2011.-11 с.
10. Данилова, С. А. Стимуляция регенерации растений в культуре тканей кукурузы под действием антибиотика цефотаксима / С. А. Данилова, Ю. И. Долгих // Физиология растений. – 2004. – Т.51. – №4-pp. – С. 621-623.

11. Дорохов Ю.Л. Транспорт инфекции в растении: функция, контролируемая геномом вируса и хозяина // Успехи современной генетики. – М.: Наука, 1994. – В. 19. – С. 3-24
12. Дорошенко Н.П. Антибиотики при клональном микроразмножении винограда / Н.П. Дорошенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. - № 37(01) – С. 126-143.
13. Дорошенко Н.П. Применение антибиотика цефотаксим при клональном микроразмножении винограда / Н.П. Дорошенко // Русский виноград – 2015. Т.1. – С. 62-67.
14. Куликов И. М. Стратегия развития садоводства и питомниководства РФ до 2020 г. / И. М.Куликов, В.Ф.Воробьев, А.С.Косякин, Н.А.Конькова // Садоводство и виноградарство, 2011. - № 1. - С. 10-13.
15. Лукичева Л.А. Оздоровление сортов вишни (*Prunus Cerasus* L.) и сливы (*Prunus Domestica* L.) от вирусов с использованием биотехнологических приемов / Л.А. Лукичева, О.В Митрофанова, Н.П. Лесникова-Седошенко // Труды Никитского ботанического сада. – Ялта, 2007. – Т. 127 – С. 27-34.
16. Лукичева Л.А., Митрофанов В.И. Оздоровление вишни и сливы методом термотерапии *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. сада – 2002. – Вып. 86. – С. 59 -61.
17. Лукьянова Е.А. Вирусные болезни годных растений в ЦЧР. – Мичуринск: МГПИ, 2007, 115 с
18. Митрофанова О.В. Применение биотехнологических методов в оздоровлении растений и размножении безвирусного посадочного материала перспективных цветочно-декоративных культур / О.В.Митрофанова, И.В. Митрофанова, Н.П. Лесникова-Седошенко, Н.Н. Иванова // Сборник научных трудов ГНБС. 2014. Т. 138. – С. 5-56.
19. Подорожный, В.Н. Устройство для суховоздушной терапии плодовых культур / В.Н. Подорожный // плодоводство и виноградарство России: сб. науч. работ ВСТИСП.– М., 2012.– Т.32, ч.1.– С. 226-341.
20. Упадышев М.Т. Вирусные болезни и современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур: дис. докторас.-х. наук. – М., 2011, 479 с.
21. Упадышев М.Т. Магнитно-импульсная терапия при оздоровлении растений груши от вирусов *in vitro* / М.Т. Упадышев, В.И. Донецких, А.Д. Петрова, К.В. Метлицкая // Применение химических веществ, ионизирующих и неионизирующих излучений в агроботехнологиях: сб. докл. круг.стола в рамках XX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии, Москва, 21 сентября 2016 г., Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ. – С. 119-121.
22. Упадышев М.Т. О Биохимическом механизме действия магнитной обработки на процесс оздоровления растений малины от вирусов / М.Т.Упадышев, С.М.Мотылева, М.Е.Мертвищева, В.И.Донецких // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования – М.: ВНИИСОК, 2017. - № РЗ. – С. 315-317.
23. Упадышев М.Т. Оздоровление садовых культур от вирусов с использованием экологически безопасных методов / М.Т. Упадышев, К.В. Метлицкая, Г.Ю. Упадышева, В.И. Донецких, К.О. Тихонова, А.Д. Петрова // Плодоводство и яговодство России: сб. науч. тр. – М., 2014. – Т.40. – С. 329-333
24. Производство и сертификация посадочного материала плодовых, ягодных культур и винограда в России. Контроль качества. Часть 1. Ягодные культуры.-М.: ВСТИСП, 2009.-164 с.
25. Упадышев М.Т. Оздоровление садовых растений от вирусов / М.Т. Упадышев // Защита и карантин растений. – М., 2012 - №5 – С.17-18

26. Упадышев М.Т. Теоретические основы и практические аспекты оздоровления плодовых и ягодных культур от вирусов / М.Т. Упадышев // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. – М., 2011. – Т.26. – С. 109-118.
27. Упадышев М. Т.Технология получения оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых и ягодных культур: метод.указания. / М. Т.Упадышев, К. В.Метлицкая, В. И.Донецких, А. А.Борисова. -М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. -92 с.
28. Упадышев М.Т. Хемотерапия вирусов плодовых и ягодных культур *in vitro*. / М.Т.Упадышев, Ю.Н.Приходько, А.Д.Петрова и др. -М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009, - 72 с.
29. Технологический процесс получения безвирусного материала: Методические указания / сост.: В.И. Кашин, А.А. Борисова, Ю.Н. Приходько и др. М.: ВСТИСП, 2001 г.– С. 58.
30. Шевелуха В.С. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по с.-х. биотехнологии. -М., 1987. -83 с.
31. Campbell A.I. Le taux de gucrisonet in position du burgeon, in duree et l'époque du treltoment. Table ronbei Le Thermotheatie des esficesligneuses // Stat. Cult. fruit. mar. aich. a Grand-Marie (Gembloux), ies 11 et 12 mars 1970.– P. 104-110.
32. Converse R.H. Virus disease of small fruits. -Washington: US DA Agricultural Handbook, 1987. -№ 631. -277 p.
33. Czynczyk, A. The polish system for the production of elite plants of pomological material / A. Czynczyk // Agronomijasvēstis (Latvian Journal of Agronomy). - Jelgava, LLA, 2006. - No. 9. – P. 10-15.
34. Galsy R. Culture in vitro des apex de *Vitisrupestris*.C.R / Acad.Sc. Paris, Serb D. 1972.274-pp.210-213.
35. Morel G., Martin C. Guérison de dahlia atteintsd" unemaladie a virus // C.R. Acad. Sci. – 1952. – V. 235. – P. 1324-1325.
36. Thomson A.D. Heat treatment and tissue culture as a means of freeing potatoes from virus Y // Nature. – 1956. – Vol. 177. – P. 709.
37. Thung T.H. Smetstof en plantencelbikenlevirusziekten van de tabaksplant.IV // Tijdschr. Plantenziekten. – 1938. – Bd. 44. – S. 225-245.
38. Van den Berg, Arie. Certified Nursery Tree Production in Holland / As presented togrowers during his visit to Australia in April 2002; reprinted with permission from TechnicalBulletin of the Northern Victoria Fruitgrowers' Association (June 2002). – Режимдоступа: <http://www.virtualorchard.net/idfta/cft/2003/august/page43.pdf>
39. White P.R. Handbook of Plant Tissue Culture. Lancaster: Pa. JaguesCattel Press,1943. – 277 p.
40. Yepes L. M. Aldwinckle H. S. Factors that Affect Leaf Regeneration Efficiency in Apple.and Effect of Antibiotics in Morphogenesis//Plant Cell Tissye Organ Cult.1994.V.37.P.257-269.

УДК 575.18::633.791

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛА ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*Humulus lupulus* L.) ПРИ ПОМОЩИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ.

Богомаз О.Д.¹, Владимиров И.А.^{1,2}, к. б. н. Павлова О.А.^{1,3}, к. б. н. Богомаз Д.И.^{1,3}.

¹ -ООО «Бигль, (Санкт-Петербург),

² - ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет» (Санкт-Петербург),

³ - ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (Санкт-Петербург).

Реферат. Доказана применимость тест-систем для определения пола Хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus*) на основе классической ПЦР. Создана тест-система на основе ПЦР в режиме реального времени.

Ключевые слова: Хмель обыкновенный, системы для определения пола, тест системы на основе ПЦР.

Summary. The applicability of PCR sex-determination systems for *Humulus lupulus* was proved. The sex-determination system using real-time PCR was made.

Key words: *Humulus lupulus*, sex-determination systems, PCR test systems.

Введение. В культуру введен ряд двудомных растений. [1] Хмель обыкновенный – важнейшее из них. Наибольшей хозяйственной ценностью обладают женские растения. Поскольку морфологически пол хмеля проявляется только через 2–3 года после прорастания, важное значение имеет разработка тест-системы для диагностики пола. [2] Результатом изучения механизмов детерминации пола Хмеля обыкновенного явилось создание тест-системы, основанной на сведениях о цитогенетических различиях клеток мужских и женских растений (мужским растениям присущ набор хромосом $2n=18+XY$, женским – $2n=18+XX$). [3] [4] К сожалению, использование этой тест-системы сопряжено с рядом неудобств, так как для анализа подходят лишь клетки образовательной ткани в стадии метафазы. Для упрощения ранней диагностики пола группой А. Полей была разработана тест-система на основе классической ПЦР, мишенью для которой стал фрагмент ДНК, специфичный для Y-хромосомы, однако и она не лишена недостатков, из-за риска загрязнения образцов посторонней ДНК, что может привести к ложноположительному результату реакции и неправильному определению пола диагностируемого растения. [5] Для устранения подобных неприятных явлений в ходе нашего исследования была разработана тест-система на основе метода ПЦР в режиме реального времени.

Объекты и методы исследований. В работе использовались 3 образца с мужских и 2 образца с женских растений Хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus*) для проверки предложенных методов определения пола и 8 образцов с растений для определения пола у них данными методами.

Контрольные образцы растений хмеля известного пола собрали в районе д. Корж (Псковская область) с пяти отдельно растущих взрослых растений в фазе цветения – двух женских и трех мужских. Пол определен по строению генеративных органов. Определение вида (*H.lupulus*) произведено по ботаническим признакам. [6] Образцы листьев высушили и транспортировали при комнатной температуре.

Кроме того, в работе использовали 8 образцов сортовых растений хмеля обыкновенного сортов Amarillo, Crystal и Nugget, заказанных в питомниках Италии. Растения получены в виде семян. Растения были пророщены и укоренены. На момент исследования эти 8 растений ещё не сформировали генеративных органов, поэтому пол растений предстояло определить в ходе самого исследования. ДНК этой группы растений выделяли из свежих листьев.

Приготовление препаратов ДНК производилось СТАВ-методом. [7]

Постановка ПЦР производилась в центрифужных пробирках объемом 600 мкл, объем реакционной смеси – 20мкл на пробирку. В микроцентрифужной пробирке были смешаны компоненты реакции (из расчета на одну пробирку): 10x буфер для Taq-полимеразы – 2мкл, 25мМ магния хлорид – 2мкл, 5мМ трифосфаты нуклеотидов – 0.5 мкл, 10мкМ праймер прямой – 0.5 мкл, 10мкМ праймер обратный – 0.5 мкл, 5 е.а./мкл Taq-полимераза – 0.5 мкл, 2% БСА – 2мкл, H₂O – 11,5 мкл.

Использовались праймеры STS (STSF: ACAGAGTACAАСТCAGAAACAAACC, STSR: AAGGTCGCACAATGACCG) [3] [8], ITS (ITS4:TCCTCCGCTTATTGATATGC, ITS5: GGAAGTAAAAGTCGTAACAAG). [9]

Смесь раскапывалась по пробиркам по 19,5 мкл. Добавляли по 0,5 мкл препарата ДНК. В одну из пробирок вместо ДНК добавляли 0,5 мкл воды, она служила отрицательным контролем. После внесения препарата ДНК в каждую пробирку было добавлено по 2 капли минерального масла.

Реакцию с праймерами STS проводили по программе: начальная денатурация – 94°C (5 мин), далее 45 циклов: 94°C (15 с), 54°C (30 с), 72°C (60 с), финальная элонгация – 72°C (5 мин).

Реакцию с праймерами ITS4/5 проводили по программе: начальная денатурация – 94°C (5 мин), далее 40 циклов: 94°C (5 с), 55°C (30 с), 72°C (40 с), финальная элонгация – 72°C (5 мин).

Анализ результатов ПЦР произведен методом электрофореза в агарозном геле.

С продуктами ПЦР с STS-праймерами были проведены подготовка ПЦР-продуктов к секвенированию и секвенирование.

Подбор праймеров и зондов для ПЦР в режиме реального времени на основе полученных сиквенсов производился вручную в программе Vector NTI (Invitrogen) с учётом следующих характеристик:

- 1) разница температур отжига зондов и праймеров $\Delta t \approx 10^\circ\text{C}$,
- 2) длина праймеров ≈ 21 н.,
- 3) длина зонда ≈ 28 н.,
- 4) длина целевого фрагмента ≤ 300 н. п.
- 5) минимальное количество вторичных структур.

Обсуждение результатов. Произведено выделение ДНК из собранного материала. Получено 13 препаратов тотальной ДНК, их ПЦР-пригодность определена с помощью реакции с праймерами «ITS4 ITS5», которая успешно прошла на всех образцах (рис. 4).

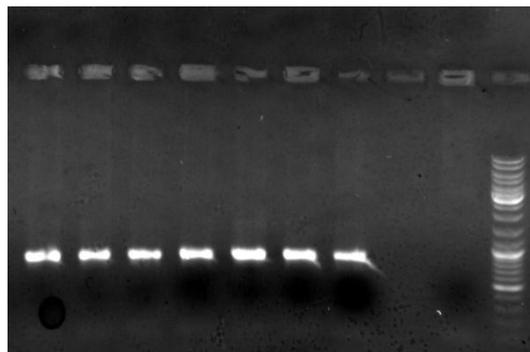


Рис. 4. Результат реакции с праймерами ITS4-ITS5 для проверки пригодности выделенной ДНК к ПЦР (первые 7 образцов). Вторая и третья дорожка справа – отрицательные контроли, первая дорожка справа – маркер молекулярного веса (Gene Ruler DNA Ladder Mix (Fermentas)). Видны ПЦР-продукты целевой длины (около 800 п.н.)

На всех образцах была поставлена ПЦР с праймерами STS [5] [8]

В результате постановки ПЦР на растениях известного пола был получен положительный результат: ПЦР-продукт ожидаемой длины (~1100п.н.) на ДНК из растений мужского пола, и отсутствие этого продукта у растений женского пола (рис. 5).

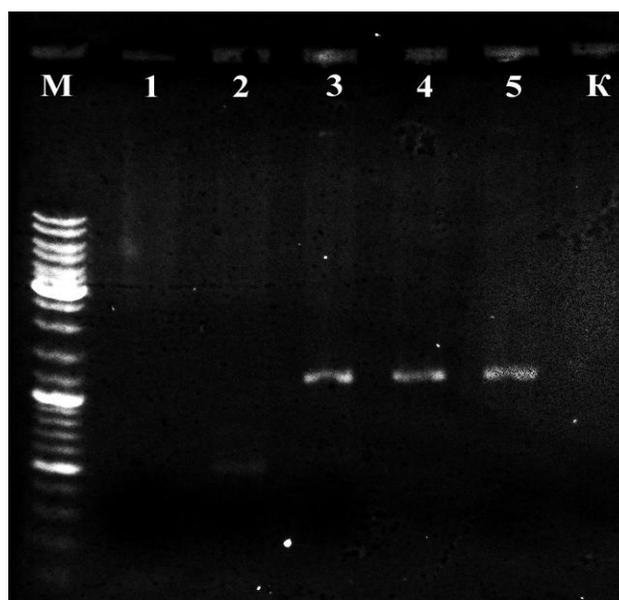


Рис. 5. Результат ПЦР с праймерами STS пяти образцов растений известного пола: женского (1,2) и мужского (3,4,5). К – отрицательный контроль, М - маркер молекулярного веса (Gene Ruler DNA Ladder Mix (Fermentas)).

Таким образом, тест-система с праймерами STS действительно позволяет различать пол растений. С помощью этой системы были проверены все остальные растения (рис. 6).

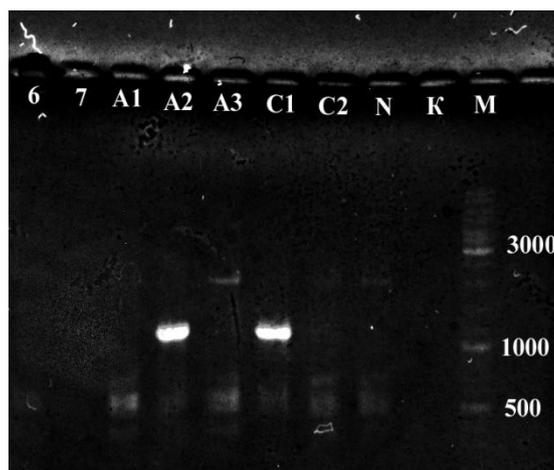


Рис. 6. Определения пола у 8 экземпляров *H. lupulus* с помощью ПЦР с праймерами STS. Растения A2 и C1 – мужские. К – отрицательный контроль, М - маркер молекулярного веса (Gene Ruler DNA Ladder Mix (Fermentas)).

Таким образом, было выявлено два мужских растения (A2 и C1), следовательно все остальные сортовые растения – женские.

ПЦР-продукты были очищены с помощью препаративного электрофореза в агарозном геле и отданы на секвенирование по Сенжеру [10] которое не дало результатов. В связи с этим, было принято решение клонировать ПЦР-продукты в плазмиду pJet1.2. Клонирования плазида, содержащая целевую последовательность, была выделена и успешно отсекуирована. Сиквенс депонирован в международной базе данных NCBI (KY348696). Анализ полученного сиквенса показал, что аннотированных последовательностей, аналогичных данной, в базах данных NCBI не обнаруживается. Реальная длина фрагмента вместе с праймерами оказалась равна 1116п.н. (рис. 8).

На основании полученной последовательности была сконструирована диагностическая тест-система HLRT2.

HLRT2_F: STATGCCAACTTGAAGAGGGAT

HLRT2_R: ACCTTCCTGACTCCAACGTAGA

HLRT2_Pr: FAM- TATGAAACACTTCTCTTTTAAGGTGGTGCC- BHQ1

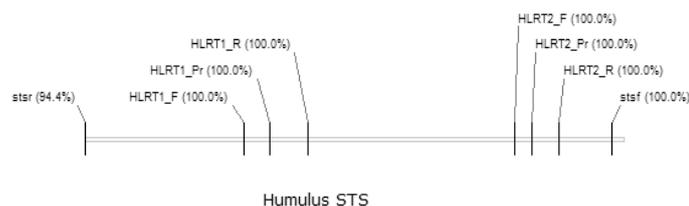


Рис. 8. Размещение мест связывания праймеров (F,R) и зондов (Pr) для ПЦР-РВ на последовательности, получаемой с праймеров STSF и STSR.

Тест-система HLRT2 сработала корректно, дав положительный сигнал на всех образцах мужской ДНК и отсутствие положительного сигнала на ДНК женских растений. Типичные графики интенсивности флюоресценции при работе этой тест-системы на ДНК женских растений показано на рис. 9, на ДНК мужских растений – на рис..10. Суммарные результаты испытания тест-систем представлены в таблице 1. Видно, что результаты работы тест-системы HLRT2 полностью совпадают с результатами работы тест-системы STS. Таким образом, нами получена тест-система на основе ПЦР-РВ, пригодная для определения пола у хмеля.

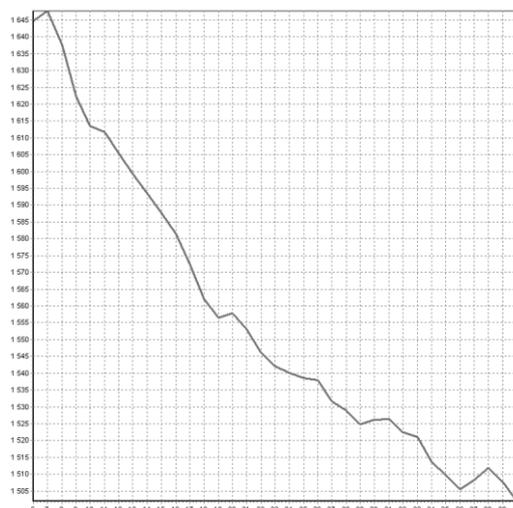


Рис. 9. Типичный результат ПЦР-РВ с тест-системой HLRT2 на ДНК женского растения *H. lupulus*. Видно отсутствие роста.

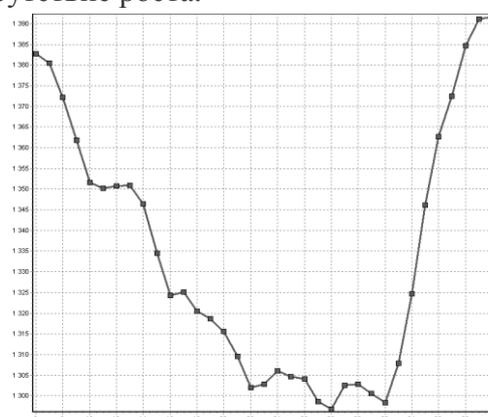


Рис. 10. Типичный результат ПЦР-РВ с тест-системой HLRT2 на ДНК мужского растения *H. lupulus*.

Таблица 1. Сводные данные по результатам ПЦР со всеми тест-системами и на всех образцах.

Название	Пол			Примечание
		STS	HLRT2	
1	♂	-	-	Пол известен заранее
2	♀	-	-	
3	♂	+	+	
4	♂	+	+	
5	♂	+	+	
6	♀	-	-	Пол определен с помощью тест-систем STS и HLRT2
7	♀	-	-	
A1	♀	-	-	
A2	♂	+	+	
A3	♀	-	-	
C1	♂	+	+	
C2	♀	-	-	
N	♀	-	-	
Отрицательный контроль	-	-	-	

Выводы.

1. Произведена проверка тест-системы для определения пола у хмеля на основе классической ПЦР, описанной Patzak.[5] [8] Тест-система работает корректно.
2. Выполнена разработка тест-системы для определения пола у хмеля на основе ПЦР в режиме реального времени.
3. Разработанная тест-система на основе ПЦР-РВ проверена. Она работает корректно и позволяет определить пол у растений хмеля обыкновенного.
4. С помощью обеих корректно работающих тест-систем определен пол опытных растений, участвующих в эксперименте.

Благодарности. Авторы работы выражают искреннюю благодарность коллективу биотехнологической компании ООО «Бигль» за предоставленную возможность работать на оборудовании компании и за предоставленные расходные материалы, сотрудникам лаборатории генной и клеточной инженерии растений СПбГУ, помогавшим осуществлению работы и принявшим в ней участие, а также лично: Андреевой Е.А. за проведение секвенирования ПЦР-продукта и плазмиды и Полеву Д.Е. за помощь в получении семенного материала из Италии.

Без этих людей работа не смогла бы состояться в представленном виде.

Литература

1. Westergaard M. The Mechanism of Sex Determination in Dioecious Flowering Plants.// *Advances in Genetics – Volume 9, 1958 – Pages 217–28.*
2. Neve R.A. Hops.// *Chapman and Hall – 1991 – Pages 10-16.*
3. Parker J.S., Clark M.S. Dosage sex-chromosome systems in plants. // *Plant Sci. – Volume 80, Issues 1–2, 1991 – Pages 79-92.*
4. Dellaporta S.L., Calderon-Urrea A. Sex determination in flowering plants.// *Plant Cell, Volume 5, October 1993 – Pages 1241-1251.*
5. Patzak, J.Nesvadba, V., Vejl, P.Skupinova, S. Identification of sex in F1 progenies of hop (*Humulus lupulus*) by molecular marker// *Rostlinna Vyroba – 48, 2002 (7) – Pages 318-321.*
6. Гаммерман Л.Ф., Гром И.И. Дикорастущие лекарственные растения СССР./ Гаммерман Л.Ф. [и др.] – М.: Медицина, 1976 – 57 с.
7. Doyle, J.J., Doyle, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue.// *Phytochemical Bulletin – Volume 19,1987 – Pages 11-15.*
8. Polley A, Ganal M.W., Seigner E. Identification of sex in hop (*Humulus lupulus*) using molecular markers.// *Genome. – Volume 40, No. 3, 1997 – Pages 357-361.*
9. Матвеева Т.В., Богомаз Д.И, Лутова Л.А. Малый практикум по генной инженерии/ Матвеева [и др.] — СПб: Реноме, 2001.
10. Sanger F., Niclein S., Coulson A.R. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors // *Proc Natl Acad Sci USA. — Volume 74., Issues 12, 1977 — Pages 5463-5467.*

УДК 632.937:634.8

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОГО СКРИНИНГА
АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ
В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ АЛЬТЕРНАРИОЗА
ВИНОГРАДА *ALTERNARIA TENUISSIMA***

Буровинская М. В., *м.н.с.*, Юрченко Е. Г., *канд. с.-х. наук*
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)*

Реферат. Приведены данные лабораторного скрининга на антимикотическую активность шести бактериальных штаммов-продуцентов биологических фунгицидов рода *Bacillus* в отношении возбудителя альтернариоза винограда *Alternaria tenuissima*.

Abstract. The data of laboratory screening for antimicotic activity of six bacterial strains-producers of biological fungicides of the genus *Bacillus* against the causative agent of *Alternaria* spot of grape *Alternaria tenuissima* are presented.

Ключевые слова: виноград, возбудитель альтернариозной пятнистости, бактерии-антагонисты, штаммы, антагонистическая активность.

Key words: grapes, causative agent of *Alternaria* spot, antagonist bacteria, strains, antagonistic activity.

Введение. С середины двухтысячных годов на виноградниках юга России отмечается вредоносное проявление альтернариозной пятнистости, возбудителем которой является полупаразитный гриб *Alternaria tenuissima* (Kunze ex Pers.) Wiltshire [1]. Развитие гриба происходит в основном на евро-американском винограде, часто в форме эксплозивных эпифитотий, чему способствует стрессовое проявление продолжительных высокотемпературных засух и генетическая неустойчивость этих сортов [2]. Вредоносность альтернариозов стала отмечаться и на других культурах, что является заметной тенденцией в сельскохозяйственном растениеводстве [3].

Основным известным методом контроля альтернариозов является химический, в основном используются триазольные соединения и сторбилаурины [4, 5, 6, 7, 8, 9]. Наряду с химическими фунгицидами различными исследователями ведется поиск биологических средств эффективных для контроля альтернариозов. Перспективными в контроле альтернариозов на различных культурах являются препараты на основе антагонистической бактериальной микрофлоры. Так в исследованиях Е. С. Приходько при обработке растений картофеля препаратом на основе ризобактерии *Klebsiella planticola*, в сравнении баковыми смесями с удобрениями и химическими препаратами, было показано, что при обработке чистым бактериальным препаратом индекс агрессивности альтернариоза снижался в 4 раза по сравнению с контролем [10]. Также в борьбе с альтернариозом картофеля оценивалась биологическая эффективность биопрепаратов на основе различных штаммов бактерии *Bacillus subtilis* – алирин Б, гамаир, химическим эталоном был выбран Ридомил Голд, МЦ. Результаты показали, что биопрепараты сдерживали развитие альтернариоза, незначительно уступая эталону. В результате применения биопрепаратов прибавка урожая составляла 19,3-26,9 %, что также было несколько ниже, чем в эталоне [11].

Проверена способность изолятов бактерии *Pseudomonas* – Q16, B25 и PS2, ингибировать прорастание конидий *Alternaria tenuissima*. Все выбранные изоляты подавляли прорастание конидий. Для оценки ингибирования вегетативного мицелия использовали метод двойных культур. Процент ингибирования мицелия альтернарии различался в зависимости от выбранной питательной среды. На агаре Ваксмана наиболее

эффективным был изолят PS2 (51,5 %). Наибольший процент ингибирования *A. tenuissima* среде Кинга Б был у изолята В25 (80,0 %). Изолят Q16 показал низкую эффективность на обеих питательных средах [12].

Есть данные, что в отношении возбудителя альтернариоза *A. solani* высокую антагонистическую активность проявляют штаммы *Bacillus amyloliquefaciens* Ba-1 и Ba-2, *B. licheniformis* ВКПМ В-10561, DSM 24609 и *B. subtilis* Bs-1 [13]. В работе Г. Ф. Рафиковой из почвы был выделен штамм *Pseudomonas koreensis* ИБ-4, обладающий антагонисти-ческой активностью против грибов *Alternaria* [14].

Альтернариозная пятнистость винограда в регионе Западного Предкавказья заняла место доминанты в микопатосистемах виноградников евроамериканских сортов. Мероприятия по контролю данного заболевания постоянно совершенствуются в том числе из-за риска возникновения резистентности. Поэтому технологические исследования в области защиты винограда от данного микопатогена являются очень актуальными. Целью наших экспериментов было провести лабораторный скрининг штаммов бактерий-антагонистов для выяснения их антифунгальной активности в отношении *A. tenuissima*.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись штамм *Alternaria tenuissima*, выделенный с сильно поражаемого евроамериканского сорта винограда Левокумский, а также различные штаммы бактериальной антибиотической микрофлоры. Получение *Alternaria tenuissima* в чистую культуру проводилось согласно стандартным микробиологическим методикам [15,16,17]. Изучение антифунгальной активности штаммов-продуцентов в лабораторных условиях проводили с помощью диффузного метода (метод бумажных дисков) по общепринятой методике [18]. Использовали биопрепараты на основе бактерий-антагонистов из коллекции ООО Биотехагро (г. Тимашевск) с титрами не менее 1×10^9 КОЕ/мл.

Обсуждение результатов.

В скрининге на антифунгальную активность в отношении *Alternaria tenuissima* участвовало 7 штаммов трех видов бактерий (*Bacillus acidocaldarius* В-5250; *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141; *B. licheniformis* В-3039; *B. subtilis* В-115, *B. subtilis* В-116, *B. subtilis* В-117; *B. subtilis* BS-1; *B. subtilis* В-5225; *B. subtilis* var. *niger* В-118; *Pseudomonas aureofaciens* BS-1393; *P. koreensis* В-3481; *Streptomyces fellius* AC33). Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антифунгальная активность бактериальных препаратов в отношении *Alternaria tenuissima*

№ штамма	Концентрация, мл/л	Зона угнетения роста мицелия, мм
<i>Bacillus subtilis</i> В-117	4	3
<i>Bacillus subtilis</i> В-5225	4	3,5
<i>Bacillus subtilis</i> BS-1	4	3
<i>Bacillus subtilis</i> var. <i>niger</i> В-118	4	6,5
<i>Bacillus acidocaldarius</i> В-5250	4	4
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> КС-2 В-11141	4	5

Наиболее эффективными продуцентами оказались *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141 и *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118 (рис. 1). Зона задержки роста мицелия *Alternaria tenuissima* при использовании *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141 составляла не менее 5 мм, а применение *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118 приводило к угнетению мицелия патогена в радиусе не менее 6,5 мм.



Рисунок 1– Эффективность *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141 (1) и *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118 (3) по сравнению с контролем (2)

Средней антифунгальной активностью обладали штаммы *Bacillus subtilis* В-5225 и *Bacillus acidocaldarius* В-5250 (зона угнетения роста мицелия – 3,5 и 4 мм соответственно). Эффективность препаратов проиллюстрирована на рисунке 16.

Низкий показатель ингибирования мицелия (3 мм) показали *Bacillus subtilis* В-117 и *Bacillus subtilis* BS-1. Результаты скрининга показали перспективность штаммов *Bacillus subtilis* В-117, *Bacillus subtilis* В-5225, *Bacillus subtilis* BS-1, *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118, *Bacillus acidocaldarius* В-525 и *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141 для использования в качестве биологических агентов в подавлении патогенного изолята *Alternaria tenuissima*.

Литература

1. Юрченко, Е.Г. Грачева, Н.П. Оценка полевой устойчивости сортов винограда к альтернариозу в условиях Западного Предкавказья // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция). Научные труды: Россельхозакадемия. – 2011. – Т.IV, Ч.1. – С. 536- 543.
2. Юрченко, Е.Г. Изучение механизмов физиолого-биохимического барьера к возбудителю альтернариоза (*Alternaria tenuissima* Kunze ex Pers.) у растений рода *Vitis* / Е.Г. Юрченко, А.П. Кузнецова, Ю.Ф. Якуба, В.В. Шестакова // Идеи Н.И. Вавилова в современном мире тезисы докладов III Вавиловской международной конференции. РАСХН, ГНУ ВИР, Санкт-Петербургский научный центр, Вавиловское общество генетиков и селекционеров Санкт-Петербурга. – 2012. – С. 117.
3. Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие. – СПб., 2011. – 71 с
4. Алексеева, К. Л. Скор для борьбы с альтернариозом моркови // Защита и карантин растений. – 2009. – № 7. – С. 26
5. Деренко, Т. А. Биологическое обоснование стратегии применения фунгицидов для защиты картофеля от альтернариоза и фитофтороза: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2014.
6. Лешкевич, Н. В. Эффективность фунгицидов в защите озимого рапса от альтернариоза // Защита растений. – 2017. – № 41. – С. 167-173.

7. Мельникова, Е. С. Пути снижения вредоносности альтернариоза картофеля / Е. С. Мельникова, Е. А. Мелькумова, М. А. Кузнецова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж, 2011. – № 4 (31). – С. 30-32.
8. Ozkilinc, H. Kurt S. Screening fungicide resistance of *Alternaria* pathogens causing *Alternaria* blight of pistachio in Turkey // *Phytoparasitica*. – 2017. – № 5 (45). – P. 719-728.
9. Thakur S., Hars N.S.K. Phylloplane fungi as biocontrol agent against *Alternaria* leaf spot disease of (Akarkara) *Spilanthes oleracea* // *Bioscience Discovery*. – 2014. – № 5 (2). – P. 139-144.
10. Приходько Е. С. Влияние обработок препаратами химического и биологического происхождения на развитие альтернариоза картофеля // Экологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XII международной научной конференции. – 2015. – С. 169-174.
11. Байрамбеков Ш. Б., Корнева О. Г. Биопрепараты против альтернариоза картофеля // Защита и карантин растений. – 2009. – № 8. – С. 30-31.
12. Phenazines producing *Pseudomonas* isolates decrease *Alternaria tenuissima* growth, pathogenicity and disease incidence on cardoon / D. Josic [et. al.] // *Arch. Biol. Sci.* – 2012. – № 64 (4). – P. 1495-1503.
13. Лемяк А. А., Штерншис М. В. Антагонистический потенциал сибирских штаммов *Bacillus* spp. в отношении возбудителей болезней животных и растений // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 1 (25). – С. 42-55.
14. Рафикова Г. Ф. Новый штамм *Pseudomonas koreensis* ИБ-4. Перспективы его использования в сельскохозяйственной практике // Эколого-генетические основы современных агротехнологий. – 2016. – С. 139-140.
15. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева – М., 1979. – 216 с.
16. Методы экспериментальной микологии / Под ред. В.И. Билай. – Киев, 1973. – 240 с.
17. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов: пер. с англ. / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди – М., 2001. – 486 с.
18. Сэги, Й. Методы почвенной микробиологии. – М, 1979. – 296 с.

УДК 634.11:631.8

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Дарвееш Н., аспирант (Сирия) Кубанский ГАУ

Аннотация: показана оценка действия органической, минеральной и органоминеральной систем удобрения яблони. Урожайность плодов яблони достоверно повышается от применения органической (21,4%), минеральной (31%), но наилучшее действие оказала органоминеральная (56,7%) систем удобрения культуры в условиях Прикубанской зоны плодоводства.

Ключевые слова: система удобрений, почва, чернозем выщелоченный, яблоня, урожайность, агрохимические свойства.

Abstract: The evaluation of the effect of organic, mineral and organomineral systems of apple fertilization is shown.

Yields of apple fruits significantly increase from the application of organic (21.4%), mineral (31%), but the best effect was made by organomineral (56.7%) fertilizer systems in the conditions of the Kuban fruit growing zone.

Key words: fertilizer system, soil, chernozem leached, apple, yield, agrochemical properties.

Введение. Плодоводство представляет собой отрасль сельского хозяйства, объектами культуры которой являются многолетние растения, образующие съедобные плоды. Научное плодоводство изучает биологию плодовых и ягодных растений, их место и роль в экологической системе, закономерные связи с факторами внешней среды и на этой основе разрабатывает теоретическую базу, необходимую для определения перспектив развития отрасли и создания дифференцированной технологии выращивания высокопродуктивных насаждений. Значение плодоводства в жизни человека велико. Фрукты прекрасные пищевые продукты. Они содержат в легко усваиваемых формах многие Сахара, органические кислоты. В состав плодов и ягод входят белки, жиры, минеральные соли, дубильные, пектиновые; многие ароматические и другие вещества. Плоды богаты биологически активными соединениями, в первую очередь витаминами. Они содержат витамины А, В1, В2, В6, С, РР и др.

Полноценный пищевой рацион человека должен быть сбалансирован не только по калорийности, но и по содержанию витаминов и других биологически активны веществ, минеральных солей, органических кислот и других компонентов, выполняющих важные физиологические и биологические функции в организме. Если калорийность питания обеспечивается в основном за счет продуктов животного и растительного происхождения, богатых белками, жирами и углеводами, то источником биологически активных веществ являются главным образом плоды и овощи.

Цель. Определит влияние минеральной, органической и органоминеральной систем удобрения растений яблони на агрохимических свойства и продуктивность культуры

Материалы и методы. Полевые исследования проводили на опытном участке кафедры плодоводства в ботаническом саду Кубанского госагроуниверситета. Объекты: почва – чернозем выщелоченный слабогумусный сверхмощный легкоглинистый на лессовидных тяжелых суглинках(агрочернозем глинисто-иллювиальный согласно Классификации почв России,2004), а также растения яблони сорта Прима (плодовые

насаждения 2008 г. закладки). Опыты закладывались на схему 4*1,5м., подвой – М 9. Удобрения, вносили за месяц до начала вегетации растений- в наиболее критический период роста и развития растений яблони. В полевом опыте изучалось влияние различных систем удобрения растений яблони. Методики агрохимических анализов из ГОСТов Общероссийского классификатора стандартов Российской федерации. Схема опыта контроль (без удобрений), минеральную (N₆₀P₆₀K₆₀ применялась нитроаммофоска NH₄NO₃.NH₄H₂PO₄.KCl в соотношении элементов азот 16:16:16), органическую (10 т/га использовали биогумус) и органоминеральную (N₆₀P₆₀K₆₀ +10 т/га) системы удобрения плодоносящего яблоневого сада.

Отбор почвенных образцов проводился в слоях 0-20,20-40 и 40-60 см . (в начале вегетации и в период цветения и созревание плодов).

Результаты и обсуждения. В полевом опыте, в котором изучалось влияние различных систем удобрения растений яблони, по результатам анализа на всех вариантах, реакция почвенного раствора в 0-20, 21-40 и 41-60 см слоях чернозема выщелоченного нейтральная. Гидролитическая кислотность почвы за всех системы удобрений в сравнении с исходной величиной несколько повысилась, до 1,97 мг-экв/100 г почвы при использовании минеральной системы удобрения яблони. Сумма поглощенных в почве имела тенденцию к увеличению при органоминеральной системе удобрения до 43,5-42,5 мг-экв/100 г почвы и 42,61 мг-экв/100 г почвы в слоях почвы 0-20, 21-40 и 41-60 см в сравнении с исходной величиной 40,1-40,3 и 41,45 мг-экв/100 г почвы. Такие изменения суммы поглощенных оснований приводили к увеличению емкости катионного обмена на вариантах с органоминеральной и органической системой удобрения. В полевом опыте на черноземе выщелоченном почве содержала от 3,2 до 3,9 % гумуса.

Обеспеченность растений доступными формами питательных веществ определяла уровень урожая растений яблони. На контроле было получено 18,7 т/га.

Урожайность плодов яблони достоверно повышается от применения органической (21,4%), минеральной (31%), но наилучшее действие оказала органоминеральная (56,7%) система удобрения культуры и здесь получено 22,7; 24,5 и 29,3 т/га соответственно. При этом сбор яблок на этих вариантах с одного дерева составил 18,2; 19,6 и 23,4 кг/д., тогда как на контроле урожайность была равна 15,5 кг/д.

Таким образом, в наиболее критический период роста и развития растений яблони, исследуемые системы удобрения существенно улучшали физико-химические свойства чернозема выщелоченного, что позволило сформировать высокий урожай плодов яблони.

Литература

1. Онищенко Л.М. Действие систем удобрения на содержание питательных веществ в черноземе выщелоченном и продуктивность растений яблони в условиях прикубанской зоны плодоводства / Онищенко Л.М., Дарвеш Н., Чумаков С.С. / АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 3(33).

УДК 633.2:631.52:581:549.67

ЗНАЧЕНИЕ ОДНОЛЕТНИХ ВИДОВ КЛЕВЕРА В ПОЛУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ МАСЛИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ РЫЖИКА ОЗИМОГО

Дулаев Т.А., аспирант, Горский Государственный Аграрный Университет, г.
Владикавказ, ул. Кирова, 37,

Датиева И.А., аспирант, Северо-Кавказский Институт Горного и Предгорного Сельского
хозяйства ВНЦ РАН, РСО-Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса 1,

Научный руководитель: Бекузарова С.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Северо-Кавказский Институт Горного и Предгорного Сельского хозяйства ВНЦ РАН,
РСО-Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса 1

Реферат. В статье рассмотрены результаты исследований практического применения нового агроприема на сельскохозяйственных угодьях, который может найти применение при возделывании масличных культур, в частности, культуры рыжика озимого (*Camelina sylvestris* Waller, ssp. *Pilosa* Zing.). Сущность исследований свойств агроприема заключается в использовании трех однолетних видов клевера инкарнатного (*Trifolium incarnatum*), шабдар (*Trifolium resupinatum*) и александрийского (*Trifolium alexandrium*), как предшественников масличной культуры рыжика озимого. В начале цветения однолетние культуры клевера скашивали и запахивали в почву как сидераты. Для того, чтобы запахивавшая зеленая масса лучше разложилась, орошали ее минеральной водой «Кармадон», содержащей бор, для сохранения накопившегося биологического азота, а в конце августа высевали рыжик озимый. Препарат «Мелафен» в концентрации 0,05% водного раствора смешивали с биопрепаратом «Никфан» в 0,1% концентрации с добавлением сиропа соргового тростника в количестве 1% к общему объему приготовленной смеси и обработку раствором осуществляли дважды: перед посевом замачивали семена рыжика в течение 1-2 часов и в фазу полного цветения растений как внекорневую подкормку. Проведенные исследования показали, что данный агроприем позволяет повысить качественный урожай масличной культуры рыжика озимого в отличие от традиционных способов возделывания.

Ключевые слова: рыжик озимый, клевер, сидераты, масличность, биопрепараты, минеральная вода

Summary. The article examines the results of studies on the practical application of new agro-practices on agricultural land, which can be used in the cultivation of oilseeds, in particular, the culture of winter rye (*Camelina sylvestris* Waller, ssp., *Pilosa* Zing.). The essence of the study of the properties of agrofood is the use of three annual species of clover incarnate (*Trifolium incarnatum*), Shabdar (*Trifolium resupinatum*) and Alexandria (*Trifolium alexandrium*), as the precursors of the olive crop of the winter rye. At the beginning of flowering, annual clover cultures were mowed and plowed into the soil as siderates. In order for the greenhouse to be plowed up better decomposed, sprinkle it with mineral water "Karmadon", containing boron, to preserve accumulated biological nitrogen, and in late August, a winter rye was sown. The preparation "Melafen" in a concentration of 0.05% aqueous solution was mixed with the "Nikfan" biopreparation in 0.1% concentration with the addition of sorghum cane syrup in an amount of 1% to the total volume of the prepared mixture and treatment with the solution was carried out twice: before sowing the seeds were soaked for 1-2 hours and in the phase of full flowering plants as foliar top dressing. The carried out researches have shown that this

agroprocess allows to increase the qualitative yield of the olive crop of the winter rye, in contrast to the traditional methods of cultivation.

Keywords: winter rye, clover, siderata, oil content, biological products, mineral water

Введение. В последнее время, наряду с агротехническими мерами по стабилизации растениеводства, возникает необходимость возделывания нетрадиционных культур, полезных для питания и здоровья человека, а также сельскохозяйственных животных. Наиболее перспективна, на наш взгляд, такая масличная культуры как рыжик озимый (*Camelina sylvestris* Waller, ssp. *Pilosa* Zing.). Повышенный интерес к рыжику обусловлен неприхотливостью к условиям выращивания, скороспелостью, достаточно высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью, слабой поражаемостью в засушливых зонах болезнями и повреждаемостью вредителями. Это способствует получению урожайности порядка 7-20 ц/га и хороших экономических показателей возделывания культуры [1].

В семенах рыжика содержится 40-46% высушающего (йодное число — от 121,9 до 155) масла, возможности использования которого многообразны. Рыжиковые масло используется в питании человека, в кормлении животных (жмых и шрот содержат полноценный белок), в лакокрасочной и мыловаренной промышленности, в медицине и парфюмерии, для получения экологически чистого возобновляемого топлива — биодизеля [2].

В рыжиковом масле содержатся полененасыщенные жирные кислоты, в частности, линоленовая (ω -3) — 36-41% и линолевая (ω -6) — 11-20% в соотношении 2,5:1, которое очень ценно для диетического питания людей с высоким содержанием холестерина в крови. В масле имеются природные антиоксиданты — токоферолы (60-109 мг%), представленные преимущественно фракциям β и γ и в нем высоко содержание витамина Е [4,5]. Жмых применяется на корм сельскохозяйственным животным и птице. В 100 кг жмыха содержится 115 кормовых единиц и 17 кг переваримого протеина, богатого незаменимыми аминокислотами (44,4%), в том числе лизина (5,3%). Наличие в протеине таких серосодержащих аминокислот как метионин (1,3%) и серин (3,0%) ценно при кормлении птицы и овец. Важно также, что рыжиковый жмых можно использовать в качестве фосфорсодержащего удобрения, так как в его золе содержится 3-4% P_2O_5 [5].

В наиболее распространенных в сельском хозяйстве агротехнологиях осуществляется, в основном, только предпосевная обработка семян данной культуры, что недостаточно для получения качественной и полноценной продукции масло-семян рыжика озимого [3]. Поэтому **цель нашей работы** — повышение эффективности в получении экологически безопасной продукции масличной культуры рыжика озимого на фоне предшественников-сидератов однолетних видов клевера. На сегодняшний день широкое распространение получает концепция устойчивого развития сельского хозяйства, где постоянно увеличивается интерес к сидеральным удобрениям [1]. Это один из широкодоступных, но недостаточно используемых приемов комплексного повышения плодородия почв в Северной Осетии. Зеленые удобрения выполняют фитосанитарную роль, уменьшают засоренность полей, повышают эффективность внесения других удобрений, улучшают почвозащитную способность растительного покрова, увеличивают урожайность культур, помогают бороться с сорняками и болезнями способствуют снижению засоленности окультуриванию, защищают почву от эрозии [2].

Данные перспективные культуры однолетнего вида клевера могут быть использованы как сидеральные культуры в полевых условиях для повышения урожайности рыжика. Велико значение культур однолетних клеверов, которые запахивают на сидерат в фазе бутонизации или цветения. За этот период культура клевера накапливает более 200 кг/га биологического азота. Заделывая эти растения в

почву как сидераты, они могут служить ценными культурами для охраны окружающей среды и повышения урожайности других ценных сельскохозяйственных растений.

Объекты и методы исследований: Исследования проводились на опытных сельскохозяйственных угодьях вс. Михайловское на базе СКНИИГПСХ в 2017 году. Сущность исследований свойств агроприема повышения урожайности масличной культуры рыжика озимого заключалась в использовании трех однолетних видов клевера инкарнатного (*Trifolium incarnatum*), шабдара (*Trifolium resupinatum*) и александрийского (*Trifolium alexandrinum*), высеваемых в смеси, как предшественников масличной культуры рыжика озимого. В начале цветения клевера скашивали и запахивали в почву как сидеральные культуры. Для того, чтобы запахивавшая зеленая масса лучше разложилась, мы орошали ее минеральной водой «Кармадон», содержащей бор, для сохранения накопившегося биологического азота, а в конце августа высевали рыжик озимый. Препарат «Мелафен» в концентрации 0,05% водного раствора смешивали с биопрепаратом «Никфан» в 0,1% концентрации с добавлением сиропа соргового тростника в количестве 1% к общему объему, приготовленной смеси и обработку раствором осуществляли дважды: перед посевом замачивали семена рыжика в течение 1-2 часов и в фазу полного цветения растений как внекорневую подкормку.

Препарат «Мелафен» представляет собой меламиновую соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты, которая приводит к значительному повышению энергии прорастания семян, способствует увеличению урожайности и вегетативной массе растений, улучшению качества и питательной ценности возделываемых культур. Препарат стимулирует дыхание растительных клеток, повышает цикличность фосфорилирование.

Биопрепарат «Никфан» усиливает фотосинтез растений и корнеобразование, сопротивляемость к болезням и засухоустойчивость, создавая благоприятные условия для окружающей среды и повышения активности препарата «Мелафен».

Сироп соргового тростника, выпускаемый в Краснодарском крае, содержит комплекс питательных веществ, повышающий жизненный тонус вносимых биопрепаратов. Он содержит незаменимые аминокислоты, аскорбиновую кислоту, тиамин, пиридоксин, фолиевую кислоту, рибофлавин, ниацин, биотин. Такой комплекс веществ активизирует вносимые биопрепараты «Мелафен» и «Никфан», обеспечивает метаболизм растения рыжика озимого в период подкормки в фазу массового цветения, когда идет образование маслосемян.

В растениях рыжика озимого идентифицированы 13 жирных кислот, среди которых доминирующими оказались линоленовая, линолевая и олеиновая кислоты.

Готовили водный раствор для предпосевной обработки семян рыжика озимого из расчета 5 г «Мелафена» на 10 л воды. В этот раствор вводят 10 г «Никфана». После смешивания двух препаратов добавляли 100 г сиропа соргового тростника. В полученном растворе замачивали 8 кг семян рыжика озимого (гектарная норма) в течение 1-2 часов, после чего семена подсушивали в темном месте до сыпучести и высевали. В период массового цветения для внекорневой подкормки готовили раствор из расчета 200 л на гектар, куда добавляли 100 г мелафена, 200 г Никфана и 2 л сиропа соргового тростника.

Обсуждение результатов.

Параметры способа обоснованы экспериментально и сведены в таблицу 1.

Из приведенных данных таблицы следует, что в результате наших исследований, данный агроприем повысил урожай семян, выход масла, снизил количество эруковой кислоты с одновременным увеличением жирных кислот олеиновой, линолевой и линоленовой.

Таблица 1.

№	Варианты опыта	Урожай семян т/га	Жирнокислотный состав масла рыжика озимого, %				
			олеин овая	линол евая	линоле новая	маслич ность	эруковая кислота
1.	без регуляторов роста – контроль	1,41	13,2	16,1	33,4	37,1	2,94
2.	предпосевная обработка семян «Мелафеном»	1,56	13,8	16,8	34,6	37,6	2,87
3.	предпосевная обработка семян «Никфаном»	1,61	14,1	17,2	34	38,1	2,76
4.	предпосевная обработка семян («Мелафен»+«Никфан»)	1,76	14,3	17,6	34,8	38,4	2,96
5.	«Мелафен» +«Никфан» +сироп соргового тростника	1,82	14,6	18,1	36,2	38,6	2,68
6.	предпосевная обработка семян «Мелафен» +«Никфан» +подкормка (предлагаемое)	1,89	14,8	18,8	37,4	38,9	2,48
7.	подкормка в фазе цветения	1,72	13,82	17,2	37,4	37,2	2,97
8.	предпосевная обработка семян «Никфан» +подкормка	1,78	13,64	17,8	37,2	37,9	2,84
9.	предпосевная обработка семян«Мелафен» +подкормка	1,82	13,68	17,8	37,0	38,1	2,78
10.	предпосевная обработка семян сорговым тростником+подкормка	1,80	13,64	18,0	36,1	38,2	2,76

Выводы. В результате проведенных исследований, мы выявили, что данный агроприем позволяет повысить эффективность получения качественного урожая масличной культуры рыжика озимого на сельскохозяйственных угодьях экологически чистым и безопасным способом.

Литература

1. Воскресенская, Г. С. Рыжик / Г. С. Воскресенская — М.: Сельхозгиз, 1952. — 47 с.
2. Прахова Т. Я. Продуктивность рыжика озимого в зависимости от приемов технологии возделывания // Молодой ученый. — 2013. — №6. — С. 783-784.
3. Методические рекомендации по возделыванию и семеноводству рыжика/ В. Б. Беляк и др. - М.: Россельхозакадемия, 2004. — 40 с.
4. Ряхова Д. К. Озимый рыжик. — Уфа: Башкнигоиздат, 1957. — 19 с.
5. Семенова Е. Ф., Буянкин В. И., Тарасов А. С. Масличный рыжик: биология, технология, эффективность. — Новочеркасск: «Темп», 2005. —

УДК 631.17

ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ УБОРКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В.А. Зубина, аспирант

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (Москва)

Резюме: Проведен обзор и анализ существующих способов и технологий уборки зерновых культур. Рассмотрены технологии, разработанные разными институтами, в частности ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ВНИИПТИМЭСХ, УНИМЭСХ, СибИМЭ, ЦНИИМЭСХ и Латв НИИМЭСХ. Изучены основные агротехнические требования при оптимизации сельскохозяйственных культур, а именно: картофель, зерновые культуры и овощи.

Ключевые слова: потери продукции, технологии уборки, агротехнические требования, сроки уборки, сельскохозяйственная культура.

Summary: The review and analysis of existing methods and technologies of harvesting of grain crops is carried out. The technologies developed by different institutes, in particular, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, VNIPTIMESH, UNIMESH, SibIME, CNIIMESH and Latvi NIIMESH are considered. The main agrotechnical requirements for the optimization of agricultural crops, namely: potatoes, cereals and vegetables, were studied.

Keywords: Losses of agricultural crops, harvesting technology, agrotechnical requirements, timing of harvesting, agricultural crops, loss of production.

Целью представленной работы является проведение анализа существующих способов и технологий уборки зерновых культур и изучение основных агротехнических требований при оптимизации уборки технических и продовольственных культур.

Материалы и методы: в процессе изучения существующих технологий уборки сельскохозяйственных культур и агротехнических требований при оптимизации уборки сельскохозяйственных культур были использованы методы статистического анализа, прогнозирования и синтеза.

Зерноуборочные машины обеспечивают качественную уборку только в том случае, если их рабочие органы выбраны и отрегулированы в соответствии со свойствами убираемой культуры, а растения приспособлены для машинной уборки. Пригодность той или иной культуры к машинной уборке определяется физико-механическими свойствами и биологическими особенностями самих растений, а также их состоянием в период уборки. На работу зерноуборочных машин оказывают влияние строение органов растений, длина стеблей и густота стояния, полеглость, прочность, влажность, размеры и масса семян, массовое отношение зерна к незерновой части, фаза спелости, засоренность посевов. При скашивании низкорослых и полеглых растений необходимо снижать высоту среза, что нередко связано с техническими трудностями. Однако высокорослые растения также перегружают рабочие органы уборочной машины. В том и другом случаях наблюдаются большие потери урожая, поэтому приемлемая длина растений для зерновых колосовых должна быть не более 100-110 и не менее 55-60 см. Растения с прочными стеблями меньше полегают, чем со слабыми. К тому же слабые стебли сильнее измельчаются рабочими органами, что ведет к перегрузке очистки. Поэтому сорта с прочными стеблями предпочтительнее для механизированной уборки [1-3].

Основными зерновыми колосовыми культурами в нашей стране являются пшеница (озимая, яровая), озимая рожь, ячмень (озимый, яровой), причем на долю озимой и яровой

пшеницы приходится более 40% валового сбора зерна, уборку зерновых колосовых культур, особенно озимой пшеницы.

Успешная уборка зерновых колосовых культур зависит от выбранного способа уборки, выбора и подготовки техники, подготовки полей, организации уборочных работ и материальной заинтересованности всего занятого на уборочных работах персонала [4].

Из существующих технологий уборки зерновых колосовых культур наибольшее распространение получили следующие: раздельный способ, прямое комбайнирование и трехфазный способ (таблица 1).

Таблица 1 – Существующие технологии уборки

Способ уборки	Применение
1. Раздельный способ	Для уборки зерновых в зоне с умеренным выпадением осадков в период уборки, при густоте стеблестоя не менее 300 растений на квадратный метр, при высоте стеблей не менее 60 см. Скашивание хлебов в валки начинают в середине фазы восковой спелости (влажность зерна 25—35%). При уборке раздельным способом повышается качество семенного зерна, ускоряется и обеспечивается равномерное дозревание зерен в колосьях, что снижает потери осыпанных зерен.
2. Прямое комбайнирование	Наиболее распространенный способ уборки в Нечерноземной зоне, эффективен при уборке равномерно созревших посевов, полей с подсевом трав. Начинается в фазе полной спелости (влажность зерна 20—25%). Сроки начала уборки определяют по каждому полю, участку.
3. Трехфазный способ уборки	Заключается в срезе и вывозе всей массы урожая на стационарный пункт, где она подсушивается и обмолачивается. В нашей стране разработано несколько разновидностей этого способа (технологии) уборки: Кубанская безотходная технология уборки зерновых, уборка с обработкой массы на краю поля и зональные технологии. Трехфазная технология уборки зерновых, разработанная ВИМом и ГСКБ г. Ростов-на-Дону заключается в скашивании зерновой массы в валки, подбора валков подборщиком-измельчителем со сбором измельченной массы в транспортные емкости, отвоз ее на стационарные пункты для обработки с доведением зерна до кондиции, а солому и полосу перерабатывают в различные виды кормов или закладывают на хранение. При этом привезенная хлебная масса либо сразу же направляется на обмолот на молотилке-сепараторе, либо подсушивается в сушильном отделении до влажности 20—25%.

<p>4. Трехфазная уборка зерновых в Нечерноземной зоне с подсушкой массы на стационаре перед обмолотом «Гидрокомплекс» разработанная ВИМ, СибИМЭ, ЦНИИМЭСХ и ЛатвНИИМЭСХ.</p>	<p>Кормоуборочными комбайнами скашивается хлебная масса и автомобилями с увеличенной вместимостью кузова до 20-25 м³ (или другими транспортными средствами) перевозиться на стационарный пункт, где масса подсушивается до 20 — 25% на универсальном сушильном агрегате (для сушки трав, льна и т.д.) и обмолачивают зерноуборочными комбайнами. Технология эффективна при производительности сушки свыше 8 т/ч, при исходной влажности массы 50 % и конечной — 22 %.</p>
<p>5. Кубанская безотходная технология уборки зерновых разработана Кубанским СХИ и колхозом им. Калинина Каневского района Краснодарского края.</p>	<p>Хлебную массу убирают комбайном СК-5 «Нива» с измельчителем и перевозят прицепами типа ПТС на стационарный пункт и подсушивают на сушильно-сепарирующих линиях воздухом, подогретым теплогенератором ТАУ-1,5 и обмолачивают двумя комбайнами «Колос». Затем половину складывают в половоохранилище, а солому скирдуют.</p>
<p>6. По схеме «невейко», разработана ВИМ, Северо-Кавказским филиалом ВИМ, ВНИИПТИМЭСХ, УНИМЭСХ, СибИМЭ, ГСКБ г. Таганрог.</p>	<p>Скошенная масса транспортируется на стационарный пункт зерна и половы (мелкой солоистой массы), на стационаре проводят отделение зерна от примесей и подают его в зерноочистительные комплексы типа ЗАВ-40, а половину подают на линию брикетирования или гранулирования.</p>
<p>7. С обработкой массы на краю поля разработана НПО «Казсельхозмеханизация», ВИМ, ПО «Россельмаш».</p>	<p>Скашивание или подбор из валков жаткой-стогообразователем с одновременной загрузкой хлебной массы в транспортное средство, перевозка в нем на край поля и укладка в ряд завершенных стогов, обмолот массы мобильной молотилкой высокой производительности, перевозка зерна автотранспортом, повышенной грузоподъемности и скирдование соломы. Технология позволяет использовать высокопроизводительные комбайны при полной их загрузке в зонах с урожайностью зерна до 15 ц/га, сбор соломы и половы одновременно с уборкой зерна и сокращает сроки уборки.</p>

При прямом комбайнировании высоту среза устанавливают в зависимости от высоты хлебостоя: при высоте хлебов до 75 см — высота среза 10 см; при высоте хлебостоя 70—90 см — 18 см. При уборке полеглых хлебов высоту среза устанавливают с таким расчетом, чтобы не было потерь как срезанным, так и не срезанным колосом. На полях с подсевом трав высота среза должна быть на уровне подсева. Потери зерна за молотилкой комбайна не должны превышать 1,5 %, за жаткой — при прямостоячей культуре - 1 %, при полеглых и поникших хлебах — 1,5 %. Чистота зерна в бункере не менее 96 %. Дробление при уборке семенного зерна — не более 1%, продовольственного и фуражного — не более 2 %.

Также одной из важнейших зерновых культур продовольственного и технического назначения является кукуруза. Зерно кукурузы содержит 60-80% крахмала, 10-14% белков, 6-8% жиров, а в зародыше до 40%. В процессе переработки из зерна кукурузы получают муку, крупу, хлопья, консервы, крахмал, спирт, патоку, уксусную кислоту,

ацетон, глицерин, красители и множество других полезных продуктов. Широко используют кукурузу и на корм животным, включая зерно и листостебельную массу [5].

Однако кукуруза является теплолюбивой культурой, поэтому возделывают ее на зерно в южных регионах страны, включая Центрально-Черноземный и Северо-Кавказский районы. На силос и зеленый корм кукурузу возделывают почти повсеместно, за исключением северных районов страны.

Основные агротехнические требования при уборке кукурузы на зерно: оптимальные сроки уборки для одного гибрида 5-7 дней; оптимальная влажность зерна при уборке в початках 35-45%, а при уборке в зерне 25-35%; полнота сбора зерна не менее 97% и полнота сбора зерна не менее 97 и 98% соответственно при уборке в початках и в зерне; полнота сбора листостебельной массы не менее 95%; степень очистки початков не менее 95%; повреждение зерна в початках не более 1%; степень очистки зерна от примесей не менее 97%; содержание поврежденного зерна до 2%.

Продовольственные культуры, в клубнях которого содержится 14-22 % крахмала, 2-3% белка и много других полезных элементов — это картофель. Широко используют картофель и в качестве ценного корма для животных как в чистом, так и в переработанном виде. В нашей стране картофель производят почти повсеместно, за исключением южных районов и районов Крайнего Севера. Отличительная особенность производства картофеля – высокая трудоемкость и ресурсоемкость всех операций по его возделыванию, особенно уборочных работ, часто приходящихся на период сложных погодных условий осени. В связи с этим чрезвычайно важно оптимизировать работы по уборке картофеля с позиций ресурсосбережения и высокой производительности [6].

Уборку картофеля рекомендуют проводить при соблюдении следующих агротехнических требований: сроки уборки до 15 календарных дней при среднесуточной температуре воздуха более 5 градусов, уборка ботвы за 4-5 дней до уборки продовольственного картофеля; потери клубней после прохода комбайна до 3%, чистота клубней не менее 80%; механическое повреждение клубней до 10%, высота среза ботвы не более 20 см.

Одна из важнейших технических культур в нашей стране, возделываемая в основном для получения сахара, а ботву и продукты переработки которой используют в качестве ценного корма для животных – это сахарная свекла. Среднее содержание сахара в корнеплодах составляет 17-19% при урожае ботвы не менее 40% урожая корнеплодов, кормовая ценность которой близка к зеленой массе сеяных трав. Основные регионы возделывания сахарной свеклы в РФ: Центральный черноземный район (Белгородская, Воронежская, Курская, липецкая и Тамбовская области), а также Краснодарский и Алтайский край. При высокой хозяйственной ценности возделывания сахарной свеклы связано и с большими затратами труда, а также финансовых средств [7].

Основные агротехнические требования при уборке сахарной свеклы: продолжительность уборки во всех зонах возделывания – до 10 дней, число корнеплодов со срезом ботвы выше 2 см – не более 5%, отходы массы головок в ботву при обрезке – до 5%, общие потери зеленой массы ботвы – до 10%, наличие земли в ворохе ботвы по массе – до 0,5%, потери корнеплодов и их частей – до 1,5%, повреждение корнеплодов всего – до 20%, включая сильное повреждение – до 5%, загрязненность корнеплодов общая – до 10%, в том числе зеленой массой – до 3%.

Важное место в общей системе питания людей как основные источники витаминов и микроэлементов занимают овощные культуры. В связи с этим овощеводством занимаются почти повсеместно в той или иной форме. Все овощные культуры подразделяют (более 70 видов) на следующие группы: луковичные (лук репчатый, лук-батун, шнитт-лук, лук-порей, чеснок); корнеплодные семейства зонтичных (морковь, пастернак, сельдерей), маревых (свекла столовая), крестцовых (брюква, редька, репа,

редис); капустные (капуста кочанная, цветная, савойская, кольраби); плодовые растения семейства пасленовых (томаты, перец, баклажаны), тыквенных (огурцы, кабачки, патиссоны), бобовых (горох, фасоль, бобы); листовые (салат, укроп, щавель, шпинат).

Основные агротехнические требования сельскохозяйственных культур представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные агротехнические требования при уборке сельскохозяйственных культур

Культура	Основные агротехнические требования при уборке
<p>Картофель</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. сроки уборки до 15 календарных дней при среднесуточной температуре воздуха более 5 градусов. 2. уборка ботвы за 4-5 дней до уборки продовольственного картофеля; потери клубней после прохода комбайна до 3%, чистота клубней не менее 80%; механическое повреждение клубней до 10%, высота среза ботвы не более 20 см.
<p>Свекла сахарная</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. продолжительность уборки во всех зонах возделывания – до 10 дней. 2. число корнеплодов со срезом ботвы выше 2 см – не более 5%. 3. отходы массы головок в ботву при обрезке – до 5%, общие потери зеленой массы ботвы – до 10%. 4. наличие земли в ворохе ботвы по массе – до 0,5%. 5. потери корнеплодов и их частей – до 1,5%. 6. повреждение корнеплодов всего – до 20%, включая сильное повреждение – до 5%. 7. загрязненность корнеплодов общая – до 10%, в том числе зеленой массой – до 3%.
<p>Кукуруза на зерно</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. сроки уборки для одного гибрида 5-7 дней; 2. оптимальная влажность зерна при уборке в початках 35-45%, а при уборке в зерне 25-35%; 3. полнота сбора зерна не менее 97% и полнота сбора зерна не менее 97 и 98% соответственно при уборке в початках и в зерне; 4. полнота сбора листостебельной массы не менее 95%; 5. степень очистки початков не менее 95%; повреждение зерна в початках не более 1%; 6. Степень очистки зерна от примесей не менее 97%; 7. содержание поврежденного зерна до 2%

<p>Капуста белокочанная</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. полное удаление зеленых, поврежденных и загрязнённых листьев; 2. остатки кочерыг длиной до 3 см не более 5% массы кочанов.
<p>Морковь</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. глубина подкапывания до 25%, высота среза ботвы 1-2 см от головки, 2. наличие частиц почвы на корнеплодах до 1%, 3. механические повреждения моркови до 4%, 4. потери корнеплодов при послеуборочной доработке – до 1%
<p>Фасоль</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. убирают отдельным способом, когда созревают 60 — 80% стручков и растения сбрасывают листья. 2. особенность уборки -выборочный сьем бобов. После каждого очередного сбора убыстряется формирование следующих, уже завязанных, бобов. 2. Рабочая скорость агрегата не должна превышать 7 км/ч. 3. Сразу же после обмолота фасоли приступают к очистке, сортировке и сушке. 4. Фасоль для длительного хранения сушат до влажности 13 — 14 %.
<p>Горох</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимальными сроками уборки гороха считается наличие на растении 50 — 80% спелых стручков. При скашивании в сухую и жаркую погоду приступают к скашиванию при спелости 60 — 75 % стручков, а в прохладную и пасмурную погоду — при 50-60 %. При наличии четырех и более плодоносных узлов к скашиванию приступают при созревании 50 — 60 % стручков, при трех — 70 — 75 % и двух – 80 — 85 %. 2. Продолжительность скашивания гороха — 3 — 4 дня. В валках скошенный горох выдерживается 3—5 дней. Размер валка должен соответствовать пропускной способности комбайна, ширине захвата

	<p>подборщика и обеспечивать свободное передвижение комбайна без заминания соседних рядков.</p> <p>3. Высота среза от поверхности поля — 5—6 см.</p> <p>4. Потери при скашивании допускаются не более 2 %.</p>
<p>Томаты</p> 	<p>1. полное удаление частиц почвы, некондиционных плодов и растительных остатков;</p> <p>2. точность механического сортирования 90-95% при послеуборочной доработке.</p>

Выводы: в большинстве регионах уборку сельскохозяйственных культур приходится проводить в сложных погодных условиях при нехватке уборочной техники и механизаторов, поэтому применение современных методов оптимизации производственных процессов с позиций ресурсосбережения и высокой производительности является актуальной. При правильном установлении фазы спелости, для определения момента начала уборки и продолжительности, и выборе ее рационального способа можно значительно снизить потери и недобор продукции. С полей одного и того же хозяйства, отделения или бригады зерно получается с различными качественными показателями, поэтому необходимо обеспечивать правильное размещение, своевременную доработку и отлежку высококачественного зерна [8,9]. Например, прямое комбайнирование применяют в случае прогноза продолжительного периода осадков во время уборочных работ. В остальных случаях прямое комбайнирование и отдельный способ уборки должны сочетаться в примерно равных пропорциях. Чтобы избежать больших потерь от затягивания уборочных работ, необходимо правильно сочетать прямое комбайнирование с двухфазным отдельным способом уборки, применяя последний в ранние сроки уборки и используя весь период восковой спелости. Рациональное сочетание этих способов позволяет ликвидировать одну из главных причин возникновения очень больших потерь зерна – несвоевременное проведение уборочных работ и значительно растянутые сроки их выполнения.

Литература

1. Зангиев А.А., Скороходов А.Н. Практику по эксплуатации машинно-тракторного парка: Учебное пособие. – 2-е изд., испр.и доп. – СПб.: Издательство «ЛАНЬ», 2016. – 464 с.
2. Зубина В.А. Обзор и анализ методов оптимизации и компьютерных программ для повышения эффективности МТП // Вестник аграрной науки Дона. 2018. т. 1. № 41. С. 26-32.
3. Зубина В.А. Анализ влияния продолжительности проведения сельскохозяйственных операций на потери сельскохозяйственных культур // Сборник материалов VII-й Международной дистанционной научно-практической конференции

молодых ученых. Приоритетные направления отраслевого научного обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. – с.125-129.

4. Лавров А.В., Шевцов В.Г. Зубина В.А. Анализ влияния продолжительности выполнения сельскохозяйственных операций на потери урожая в почвенно-климатических условиях Калужской области // Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – основа эффективного использования мелиорированных земель. Материалы международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЗ, г. Тверь, Кн.2. – Тверь: Изд-во Твер. Гос. Ун-т, 2017. – С. 35-39.

5. Шевцов В.Г., Лавров А.В., Зубина В.А. Методика оценки эффективности сельскохозяйственного производства при нарушенном воспроизводстве тракторного парка // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: Сб. науч. статей МНТК. – Минск: БГАТУ, 2017. - С. 520-523.

6. Зубина В.А. Методы оптимизации и компьютерные программы для повышения эффективности МТП. // Труды ГОСНИТИ, 2017. Т. 129. С. 213-218.

7. Лавров А.В., Шевцов В.Г. Зубина В.А. Оценка действительно возможной урожайности основных культур Калужской области // Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – основа эффективного использования мелиорированных земель. Материалы международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЗ, г. Тверь, Кн.2. – Тверь: Изд-во Твер. Гос. Ун-т, 2017. – С. 40-44.

8. Федоренко В.Ф. Повышение ресурсоэнергоэффективности агропромышленного комплекса: науч.изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 284 с.

9. Шевцов В.Г. Принципиальные признаки суженного типа воспроизводства в сельском хозяйстве [Текст] / В.Г. Шевцов, А.В. Лавров, В.А. Зубина, Г.С. Гурылев. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2017. – с.235-240.

УДК 631.53.02:633.264:633.263

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ПАСТБИЦНЫХ ФЕСТУЛОЛИУМОВЫХ ТРАВСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ СОСТАВА

Каримов Р.Р., канд. с.-х. наук, Привалова К.Н., д-р. с.-х. наук,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный
научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
(г. Лобня, Московская область)

Реферат: Приведены результаты 14-и летних исследований, доказывающие возможность увеличения продуктивного долголетия травостоев, созданных на основе сорта фестулолиума ВИК 90, благодаря целенаправленному их конструированию. Наиболее полноценный фитоценоз с содержанием 87% сеяных злаков в 1-6 и 80% - на 7-14 гг. сформировался при дополнении фестулолиума ежой сборной и мятликом луговым.

Ключевые слова: пастбище, фестулолиумовые травостои, срок использования, продуктивность.

Summary: The results of 14-year-old studies are presented, which prove the possibility of increasing the productive longevity of grass stands created on the basis of a variety of festulolium Vic 90, thanks to their purposeful design. The most valuable and stable in terms of years of use of phytocenosis with 87% of sown cereals in 1-6 and 80% - for 7-14 years. It was formed when festulolium was supplemented with hedgehog and bluegrass.

Keywords: pasture, festulolium grass, duration of use, productivity

Введение. В современных условиях с связи с ограниченностью материально-технических средств для восстановления продуктивности сенокосов и пастбищ возникает необходимость более эффективного использования природных, биологических, техногенных ресурсов. По заключению А.А. Жученко [1], для развития отечественного сельского хозяйства, прежде всего, необходимо более эффективное использование возобновляемых ресурсов и «сил природы», что соответствует биологической природе растениеводства. Луговое хозяйство, значительно определяющее состояние животноводства, располагает многосторонними способами повышения продуктивного потенциала лугопастбищных угодий при снижении расхода невосполняемых ресурсов. Одним из новых направлений ресурсосбережения в луговом хозяйстве является реализация потенциала долголетия многолетних трав [2]. Решение этой задачи осуществляется благодаря использованию биологического механизма популяций ценных видов многолетних трав – способности к самовозобновлению. На свойства биологических систем – самовосстановление и самовоспроизведение, характерные для естественных фитоценозов, а также некоторых типов лугов и пастбищ, указывал А.А. Жученко [1]. В последние годы в институте кормов выполнены углубленные исследования по изучению фитоценологического фактора и биологического механизма возобновления популяций луговых видов трав [3], результаты которых легли в основу конструирования целевых фитоценозов. Конструирование самовозобновляющихся фитоценозов происходит благодаря сочетанию рыхлокустовых видов злаков (фестулолиум, ежа сборная) с короткокормовым видом – мятликом луговым [4].

Фестулолиум – многолетний рыхлокустовый злак создан в результате межродовой гибридизации различных видов овсяницы луговой с райграсами. Он характеризуется интенсивным побегообразованием, высокими показателями отавности, продуктивности, питательности и поедаемости корма [5]. Сотрудниками ВНИИ кормов создан сорт

фестулолиума ВИК 90, который включен в Госреестр селекционных достижений с 1997 г. по всем регионам России.

Объекты и методы исследования. Работа выполнена в соответствии с “Целевой научно-технической программой фундаментальных и прикладных исследований РАСХН”. Исследования проводятся на Центральной экспериментальной базе Института кормов (ныне ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на типичном для центрального Нечерноземья суходоле с дерново-подзолистой среднесуглинистой слабокислой почвой. Режим использования – имитация выпаса – четыре цикла за сезон в фазу кущения доминирующих злаков. Сезонная доза удобрений – $N_{180}P_{60}K_{150}$ (по N_{45} кг/га для формирования каждого цикла). Схема опыта по составу травосмесей и нормам высева семян представлена в таблице. В качестве базового – контрольного варианта использовали традиционную злаковую травосмесь из ежи сборной, тимофеевки луговой и мятлика лугового.

Обсуждение результатов. На первом этапе формирования (1-6 гг.) все изучаемые травостой характеризовались высоким участием сеяных злаков – 70-87 %. При этом, фестулолиум был доминантом с содержанием 69-81 % в 1-4-ый годы и 42-53 % – на 5-6-ой годы в составе одновидового его посева и травостоев с тимофеевкой, овсяницей или мятликом луговым. При включении в состав травосмеси ценотически сильного злака – ежи сборной, начиная с 3-го года жизни, она становится преобладающим видом при сохранении на уровне 50-55 % на 6-ой год жизни. На следующем этапе (7-14 гг.) отмечено снижение сеяных злаков до 22-27 % при одновидовом посеве фестулолиума и смеси его с тимофеевкой луговой или овсяницей луговой.

Таблица – Продуктивность пастбищных травостоев 7-14 гг. жизни (2010-2017 гг. жизни)

Состав травосмеси	Сбор сухого вещества, т/га	Содержание сеяных злаков, %	Произведено на 1 га (сред. за 8 лет)		
			обменной энергии, ГДЖ	тыс. к. ед.	сырого протеина, т
Ежа сб. (6) + тимоф. луг. (4) + мятл. луг. (2) - базовая	6,9	71	72	6,0	1,2
Фестулолиум (12) + ежа сб. (4)	7,3	63	76	6,4	1,23
Фестулолиум (12) + мятл. луг. (2)	7,0	67	72	6,1	1,16
Фестулолиум (12) + ежа сб. (4) + мятл. луг. (2)	7,6	88	79	6,5	1,26
НСР ₀₅	0,4				

При создании фестулолиумово-мятликовых травостоев полноценный состав с содержанием 60 % сеяных злаков (в том числе 37 % мятлика лугового) сохраняется на 7-14 гг. жизни благодаря его способности к вегетативному возобновлению. При конструировании травостоя на основе 3-х компонентной смеси из фестулолиума, ежи сборной и мятлика лугового сформировался фитоценоз с высоким содержанием сеяных злаков – 87 % в 1-6 и 82 % на 7-14 гг. При этом снижение содержания фестулолиума с 33 % на 1-6 гг. до 17 % на 7-14 гг. компенсировалось повышением роли мятлика с 5 до 25 %.

Отмеченные особенности многолетней изменчивости состава травостоя имеют большое практическое значение для конструирования полноценных фитоценозов.

4-кратное использование травостоев за сезон на фоне $N_{180}P_{60}K_{150}$ обеспечило получение корма с высокой энергетической (10,3-10,4 МДж обменной энергии в 1 кг СВ) и протеиновой (113-129 г переваримого протеина в 1 корм. ед.) питательностью, отвечающего требованиям – ГОСТ Р 57482-2017. При 6-летнем использовании продуктивность изучаемых травостоев изменялась от 75 до 82 ГДж/га ОЭ (6,2-6,8 тыс. корм. ед.).

При 14-тилетнем использовании перспективных фитоценозов продуктивность пастбища составляла 79-81 ГДж/га ОЭ (6,5-6,7 тыс. к. ед.), 1,19-1,23 т/га сырого протеина.

В табл. приведены данные по продуктивности травостоев, ценный ботанический состав которых сохранился не только в 1-6 гг., но и на 7-14 гг. жизни.

Выводы. Таким образом, в результате изучения многолетней изменчивости и направленности сукцессионных процессов наряду с созданием краткосрочных травостоев с участием отечественного сорта фестулолиума ВИК 90 экспериментально обосновано новое направление исследований в луговодстве – конструирование долголетних, в том числе самовозобновляющихся пастбищных фитоценозов. Реализация этого направления обеспечит снижение капитальных затрат на коренное улучшение, способствуя росту площадей улучшенных луговых угодий. Задача совершенствования методики составления травосмесей для лугового кормопроизводства является приоритетной не только в настоящее время, но и на перспективу в связи с постоянным созданием сортов трав нового поколения, районированных по регионам России.

Литература

1. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства в России в XXI столетии. Теория и практика, том II, Москва, 2009-2011. – 618 с.
2. Кутузова А.А., Привалова К.Н. и др. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству (по Межведомственной координационной программе НИР Россельхозакадемии на 2011-2015 гг.). Москва – 2011 – 192 с.
3. Мартынова Л.В. Ускоренное формирование самовозобновляющихся травостоев на пастбищах Центрального района НЗ: Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. М. - 1963. -24 с.
4. Привалова К.Н. Научное обоснование и разработка ресурсосберегающих технологий создания культурных пастбищ в Центральном районе НЗ РФ. Автореф. дисс... докт. с.-х. наук. М. - 2005 - 38 с.
5. Методическое пособие. Возделывание и использование новой кормовой культуры – фестулолиума – на корм и семена / Н.И. Перепрраво, В.М. Косолапов и др. – М.: Изд. РГАУ-МСХА. 2012 – 28 с.

УДК 635.153:635-152

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЗИМНЕЙ

Косенко М.А., к.с.-х.н., с.н.с., *отдел селекции и семеноводства, лаборатория столовых корнеплодов и луков, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства филиал Федерального научного центра овощеводства (ВНИИО филиал ФГБНУ ФНЦО), Московская обл. E-mail: m.a.kosenko@yandex.ru*

Соколова Л.М., к.с.-х.н., с.н.с., *отдел селекции и семеноводства, лаборатория столовых корнеплодов и луков, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства филиал Федерального научного центра овощеводства (ВНИИО филиал ФГБНУ ФНЦО), Московская обл. E-mail: lsokolova74@mail.ru*

Ключевые слова: редька европейская зимняя, сорта, устойчивость, восприимчивость, *Fusarium*.

Аннотация: Большинство местных сортов являются донорами ценных признаков. Редька европейская высокоурожайна, отличается повышенным содержанием аскорбиновой кислоты и сахаров, устойчивостью к цветущности, пригодна к длительному хранению. Создание устойчивых сортов и гибридов редьки европейской, адаптированных к выращиванию в местных условиях – эффективный способ защиты растений от грибковых болезней. В ходе уборки были выделены, устойчивые образцы исходного материала, которые имели менее 20% распространенности болезнями по листовому аппарату и имели балл поражения до 0,8 – это Ночка, Сквирская черная, но также выделены образцы, которые вошли в группу средневосприимчивые с распространенностью болезнями по образцам от 41 до 60%, со средним баллом по образцам от 2,5 до 3,2 – это Зимняя круглая черная, Чернавка. При идентификации болезней на листовой пластине редьки европейской выявлено грибное заболевание р. *Fusarium*, распространенная и опасная грибковая болезнь. Растения поражаются в любом возрасте. Гриб находится в почве и проникает в растение через почву и ранки. У молодых растений заболевание проявляется в виде загнивания корней и корневой шейки. В этих местах ткани буреют, стебель становится тоньше, листья желтеют. Вскоре все растение вянет и гибнет. Заболевание в основном распространяется очагами.

Key words: European winter radish, varieties, resistance, susceptibility, *Fusarium*.

Annotation: Many local varieties are donors of valuable traits. Winter radish (white and black, round) are characterized by high yield, high content of sugars and ascorbic acid, not tsvetushnostyu, the ability to long-term storage. An effective way to protect plants from fungal diseases is the creation of resistant varieties and hybrids of European radish, adapted to cultivation in local conditions. During the harvesting, stable samples of the source material were isolated, which had less than 20% of the prevalence of diseases on the leaf apparatus and had a lesion score of up to 0.8 – a night, Skvir black, but also isolated samples that were included in the group of medium - susceptible with a prevalence of diseases on samples from 41 to 60%, with an average score on samples from 2.5 to 3.2-a Winter round black, Chernavka. When identifying diseases on the leaf plate of European radish revealed fungal disease p. *Fusarium*. *Fusarium* is a common and dangerous fungal disease. Plants are affected at any age. The fungus is found in the soil and penetrates the plant through the soil and wounds. In young plants, the disease manifests itself in the form of root rot and root neck. In these places, the tissue turns brown, the stem becomes thinner, the leaves turn yellow. Soon the whole plant wilts and dies. The disease is mainly spread by foci.

Введение.

По данным Росстата, ежегодно под овощными культурами находится 680–690 тыс. га, что составляет менее 1% (около 0,9%) от всей посевной площади сельскохозяйственных культур, валовой сбор составляет 15,0–16,0 млн.т при средней урожайности 21,8–22,7 т/га [1].

Развитие производства на основе интенсификации, усиливающиеся связи и взаимовлияние сельского хозяйства и природной среды, экологически неблагоприятные последствия заставляют определять эколого-экономическую эффективность производства, сочетающую экономическую целесообразность и экологическую безопасность сельскохозяйственного производства [2].

Редька – двулетнее растение, корнеплоды обладают бактерицидными свойствами, являются ценным питательным продуктом, особенно весной. В России распространена белая и черная редька. Также сорта редьки европейской подразделяются на зимние и летние [3].

Большинство местных сортов являются источниками ценных признаков. Редька зимняя (белая и черная, круглая) отличаются высокой урожайностью, повышенным содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты, не цветущностью, способностью к продолжительному хранению (наилучший сорт Грайворонская).

К основным сортам редьки европейской относятся: Зимняя круглая черная, Ночка, Майская, Деликатес. Редьки китайской (лоба) – Маргеланская, Клык слона. Редьки японской (дайкон) – Саша, Дубинушка.

Выбор того или иного сорта зависит от сроков посева и продолжительности вегетации растений [4].

Чтобы растения не поражались вредителями, необходимо развивать селекцию на скороспелость в сочетании с высокой урожайностью [5].

Фузариоз — распространенная и опасная грибковая болезнь. Растения поражаются в любом возрасте. Гриб находится в почве и проникает в растение через почву и ранки.

Источником инфекции могут быть зараженные семена и рассада. Быстрому развитию болезни способствуют неблагоприятные факторы (резкие колебания температуры и влажности воздуха и почвы, недостаток почвенного питания и др.), ослабляющие растение, повреждения насекомыми и др.

Результативность исследований по созданию новых сортов овощных культур во многом обусловлена наличием форм исходного материала в качестве генетических источников селекционно ценных признаков [6].

Перспективный способ защиты растений от грибковых болезней – это создание устойчивых сортов и гибридов редьки европейской, адаптированных к выращиванию в местных условиях.

Селекционная работа с редькой европейской направлена на создание сортов и гетерозисных гибридов с хорошим качеством корнеплодов, отвечающих требованиям перерабатывающей промышленности.

При этом важное значение имеет правильный выбор исходных форм, которые служили бы материалом для выведения новых сортов и гибридов.

Селекционно семеноводческая работа включает: изучение и подбор исходного материала, гибридизацию и другие методы, отбор, оценку селекционного материала, испытания новых сортов и гибридов, их размножение. Звеньями её являются коллекционный, гибридный, контрольный, селекционно-семеноводческие питомники и др.

Цель исследований. Произвести оценку устойчивости исходного материала редьки европейской на естественном фоне в условиях Московской области.

Задачи исследований.

1. Провести оценку исходного материала редьки европейской на устойчивость к болезням в условиях естественного фона и выявить образцы, которые могут служить донорами устойчивости.

2. Провести идентификацию болезней, которые поражают листовую пластину редьки европейской.

Объекты и методы исследований.

Исследования проводили в лаборатории столовых корнеплодов и луков ВНИИО в период с 2015 по 2017 года. При внедрении новых сортов и гибридов в производство необходимо учитывать их экологическую устойчивость [7].

В качестве исходного материала служили 8 сортов редьки европейской зимней отечественного и иностранного происхождения (Россия, Германия, М. Азия, Франция, Украина). Посевы размещались в естественных условиях Московской области, расположенные в Центральной части поймы реки Москва - Быковского расширения. Почва аллювиально-луговая, среднесуглинистая.

Посев проводили вручную. Площадь одной делянки составляла - 4,5 м² (длина – 10 м, ширина междурядья 0,45 м) с нормой высева семян на делянку 60 шт.

Загущенный посев растений весьма отрицательно сказывается на вкусовых качествах корнеплода, равно как и пересушивание почвы.

Корнеплоды высокого качества формируются при равномерном увлажнении в течение периода вегетации. Неравномерные поливы так же приводят к растрескиванию корнеплодов.

Выделение грибов производили из пораженных корнеплодов, проростков и листовой пластины - Методом раскладки пораженного материала в чашки Петри на среду Чапек: Исследуемый материал предварительно отмывали от почвенных частиц и проводили его поверхностную стерилизацию для освобождения от эпифитной микобиоты. На границе пораженной и здоровой ткани стерильным скальпелем отрезали небольшие кусочки и раскладывали в приготовленные чашки Петри на среду Чапек. Через 2-3 суток появившийся грибной налет просматривали под световым микроскопом при увеличении 16x40. Изоляты, необходимые для последующей работы, пересевали на питательную среду для выделения в чистую культуру. Для культивирования грибов использовали агаризованную питательную среду Чапека.

В работе использовали сухую среду Чапека в виде порошка (производитель ООО «БиоКомпас – С»). Процесс приготовления среды следующий: 50 г порошка (агар-агар с добавками) высыпать в колбу, залить 1 л. дистиллированной воды и расплавлять на водяной бане, периодически помешивая. Затем приготовленную среду разлить в колбы объемом 250 мл и стерилизовать в автоклаве 30 минут при 1 атмосфере.

При выделении грибных организмов в чистые культуры наблюдали рост контаминирующих бактерий и муконовых грибов, для подавления роста которых использовали питательную среду с добавлением антибиотика. В исследованиях использовали наиболее доступный антибиотик «Гентамицин», который добавляли в концентрации 1 г/л питательной среды.

Оценку устойчивости образцов проводили по шкалам 1, 2.

Шкала 1. Визуальная оценки устойчивости образцов к листовым болезням в период вегетации редьки европейской

Балл устойчивости	Развитие болезней, %	Степень устойчивости
5	Поражено менее 20% растений	Практически устойчивые
4	21...40%	Слабовосприимчивые
3	41...60%	Средневосприимчивые
2	61...80%	Восприимчивые
1	81...100%	Сильновосприимчивы

Более детальную оценку устойчивости проводили при уборке корнеплодов. Учитывают степень поражения листовых пластинок каждого растения в образце и рассчитывали балл устойчивости по шкале 2.

Шкала 2. Оценка устойчивости образцов к листовым болезням в период уборки урожая редьки европейской

Балл устойчивости	Средне взвешенный балл поражения	Степень устойчивости
0	Поражено до 0,8	Практически устойчивые
1	0,9... 1,6	Слабовосприимчивые
2	1,7...2,4	Средневосприимчивые
3	2,5...3,2	Восприимчивые
4	3,3...4,0	Сильновосприимчивые

Степень развития болезни подсчитывают по стандартной формуле

$$R = \frac{\sum (rb) \cdot x100}{nc}$$

где R – степень поражения,%; г-число растений, имеющих одинаковый балл поражения;

b - балл поражения; n-общее число учетных растений; c - высший балл шкалы, по которой проводили оценку поражения.

Обсуждение результатов

Во ВНИИО филиал ФГБНУ ФНЦО ведется большая работа по устойчивости и созданию сортов и гибридов овощных культур, в том числе и по редьке европейской. Объектами исследования являлись растения редьки европейской - листовая пластина.

Посев исходного материала редьки европейской на естественном фоне все три года исследований производили в один день для чистоты анализа 17 июля 2015, 2016 и 2017 годх.

Всходы редьки появлялись на 3-5 сутки от посева.

Первая визуальная оценка (шкала 1) исходного материала на проявление листовых болезней осуществлялась, в фазе 4 настоящих листа, признаков поражения болезнями не выявлено.

Вторая оценка листовых болезней осуществлялась, во время уборки (шкала 2). Оценивали каждое растение в образце, после чего производили математическую обработку по формуле «Степень развития болезни».

Вегетационный период составил 59 – 61 суток. Все образцы среднеспелые.

По форме корнеплода сорта распределились на округлую – 75%, овальную – 12,5%, плоскоокруглую – 12,5%. По окраске корнеплода разделились на черную – 75% и белую – 25%.

В результате оценки коллекции по массе корнеплода и урожайности, меньшую массу корнеплода имел сорт Чернавка – 200 г, а наибольшая масса была отмечена у сорта

Осенняя Баварская – 310 г. Более урожайным был сорт Осенняя Баварская – 4,6 кг/м², а менее урожайный Чернавка – 3,0 кг/м².

В ходе уборки были выделены, устойчивые образцы исходного материала которые имели менее 20% распространенности болезнями по листовому аппарату и имели балл поражения до 0,8 – это Ночка, Сквирская черная, но также выделены образцы, которые вошли в группу средневосприимчивые с распространенностью болезнями по образцам от 41 до 60%, со средним баллом по образцам от 2,5 до 3,2 - это Зимняя круглая черная, Чернавка.

Во время уборки собраны пораженные листья с редьки европейской для идентификации признаков поражения.

Идентификацию проводили в лабораторных условиях методом раскладки пораженного материала в чашки Петри на среду Чапека.

Результаты по идентификации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификация пораженной листовой пластины редьки европейской

Листовая пластина редьки европейской с признаками поражения		
		
Раскладка листовой пластины на среду Чапека. Выросший мицелии на 5 суток.		Чистая культура гриба р. <i>Fusarium</i>
		
Микроскопирование выросшего мицелия р. <i>Fusarium</i>		
		

В ходе проведенной работы было выявлено, что листовая пластина редьки европейской была поражена грибной болезнью р. *Fusarium*.

Заключение.

Проведение оценки по листовой пластине на устойчивость сортов редьки европейской зимней в условиях естественного фона, выравнивания образцов по признаку устойчивости позволяет получить после хранения устойчивые корнеплоды, а в следствие создать оздоровленный исходный материал для последующей селекционной работы по созданию гетерозисных гибридов F1 на основе ЦМС, самонесовместимости.

В ходе уборки были выделены, устойчивые образцы исходного материала (Ночка, Сквирская черная), но также выделены образцы, которые вошли в группу средневосприимчивые (Зимняя круглая черная, Чернавка).

Литература.

1. Косенко М.А., Леунов В.И., Ховрин А.Н. Оценка исходного материала редьки европейской для создания инбредных самонесовместимых линий. Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34. № 1. С. 401-406.

2. Косенко Т.Г., Езжалова К.А., Литовченко Ю.С. Рациональное использование природных ресурсов в сельскохозяйственном производстве. В сборнике: Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономики Материалы XIV Международной научно-практической конференции. 2015. С. 525-528.

3. Косенко М.А. Создание инбредных линий редьки европейской зимней на основе самонесовместимости. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (11). С. 43-48.

4. Косенко М.А. Выбор признаков оценки гетерозисных гибридов F1 редьки европейской. Научно-методический электронный журнал Концепт. 2015. Т. 8. С. 211-215.

5. Beckman С.Н. The Nature of Wilt Diseases of Plants // St Paul MN: American Phytopathological Society Press. 1987

6. Буренин В.И., Артемьева А.М., Виноградов З.С. Генофонд для селекции овощных культур (отделу овощных культур ВИР – 90 лет). Овощи России. 2014. №2(23). С. 8-13.

7. Соколова Л.М., Егорова А.А., Терешонкова Т.А. Алексеева К.Л. Ускоренный метод выделения в чистую культуру и характеристика грибов р. *Fusarium*, поражающих морковь столовую // Селекция и семеноводство овощных культур, 2014 №45. С.496-501).

УДК 634.22:631.52

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА

Кочубей А.А., аспирант

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства,
виноделия», г. Краснодар, Россия, e-mail: aleksandr.kochubey.93@mail.ru

Реферат. Представлены данные адаптивности сортов селекции СКФНЦСВВ - Герцог, Краснодарская, Красотка, Милена, Подруга, Прикубанская, Чародейка по основным показателям (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням) на территории Северного Кавказа. Также представлены показатели биохимического состава изучаемых сортов.

Ключевые слова. Слива домашняя, адаптивность, устойчивость, селекция, сорт

Summary. Data on the adaptability of the selection varieties of SKFNTSSVV - Herzog, Krasnodar, Krasotka, Milena, Podruga, Prikubanskaya, Charodeyka on the main indicators (winter hardiness, drought resistance, disease resistance) are presented in the North Caucasus. The biochemical parameters of the studied varieties are also presented.

Key words. Domestic plum, adaptability, sustainability, selection, variety

Введение. В настоящее время, среди плодовых культур, востребованным продуктом потребления и переработки является слива домашняя (*Prunus domestica* L.). Южная зона России, является наиболее благоприятным регионом для получения высококачественных плодов сливы, соответствующих мировым стандартам [1,2].

В настоящее время сортимент сливы домашней представлен большим количеством зарубежных и интродуцированных сортов, обладающих высоким потенциалом, но не раскрывающих его вследствие воздействия местных климатических стрессоров. Одним из важных условий в решении проблемы получения высококачественного урожая сливы домашней является создание адаптивных сортов, устойчивых к комплексу неблагоприятных условий среды и спектру болезней [3,4,5].

Поэтому целью изучения данной работы является выявление адаптивного потенциала сортов селекции СКФНЦСВВ, не уступающих по комплексу селекционно-значимых и хозяйственных признаков существующим аналогам.

Объекты и методы. Исследования проводились на базе опытно-производственного хозяйства «Центральное» СКФНЦСВВ, расположенном в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края. Объекты исследований - сорта сливы домашней селекции СКФНЦСВВ - Герцог, Краснодарская, Красотка, Милена, Подруга, Прикубанская, Чародейка. Исследования проводились согласно общепринятым программам и методикам: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» – Орел, 1996; «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» – Орел, 1999; «Методические указания по фитосанитарному и фитотоксикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников» – Краснодар, 1999; Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года – Краснодар, 2013 [6,7,8].

Обсуждение результатов. Изучаемые сорта оценивались по комплексу основных параметров устойчивости к стресс-факторам климата южного региона России, а также устойчивости или иммунитету к основным болезням, поражающих растение сливы. При

определении лучших сортов учитывалась и потенциальная урожайность, как один из основных факторов при производственном возделывании культуры (табл. 1).

Таблица 1 – Адаптивность сортов селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ по основным показателям устойчивости

Сорт	Зимостойкость, балл	Засухоустойчивость, балл	Устойчивость к клястероспориозу, балл	Устойчивость к монилиозу, балл	Урожайность, т/га
Герцог	3,5	4,5	1,0	3,0	14,0
Краснодарская	3,5	4,5	2,0	3,0	17,0
Красотка	4,5	3,5	1,0	0	15,0
Милена	4,5	3,0	0,5	0	15,0
Подруга	4,5	3,5	1,0	0	17,0
Прикубанская	4,5	3,5	1,0	1,0	19,0
Чародейка	4,5	3,0	0,5	0	20,0

Среди изучаемых сортов наибольшая устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды в зимний период была выявлена у сортов Красотка, Милена, Подруга, Прикубанская и Чародейка, имеющих балл зимостойкости 4,5. Сорта Герцог и Краснодарская имеют среднюю зимостойкость (3,5 балла).

В условиях неустойчивых погодных условий южного региона в весенне-летний период и динамики повышения летних температур за последние годы выше средних многолетних делает оценку засухоустойчивости используемых сортов важным показателем при определении адаптивности сорта. Большинство сортов имели балл выше среднего – 3,5. У сорта Милена была отмечена средняя засухоустойчивость – 3 балла. Высокой засухоустойчивостью отличились сорта Герцог и Краснодарская (4,5 балла).

При оценке адаптивности сортов необходимо также учитывать их устойчивость к основным болезням. Из спектра болезней, поражающих культуру сливы, высокую вредоносность несет клястероспориоз (*C. carpophilum*). Среди изучаемых сортов наибольшей устойчивостью к клястероспориозу отличались сорта Милена и Чародейка (0,5 балла). У сортов Герцог, Красотка, Подруга, Прикубанская была определена высокая устойчивость (1,0 балл). У сорта Краснодарская была отмечена средняя устойчивость к данной болезни (2,0 балла). Также на сливе домашней высокой вредоносностью характеризуется монилиоз (*M. cinerea*). Очень высокая устойчивость была отмечена у сортов Красотка, Милена, Подруга, Чародейка. Данные сорта, практически, не поражаются возбудителем болезни монилиоз. У сорта Прикубанская устойчивость высокая (1,0 балл). Сорта Герцог и Краснодарская характеризовались средней устойчивостью, и при благоприятных условиях развития болезни, могут иметь высокий процент поражения.

Наибольшей урожайностью, среди изучаемых сортов, отличались сорта Чародейка и Прикубанская с 20,0 т/га и 19,0 т/га, соответственно. Урожайность в 17 т/га была отмечена у сортов Подруга и Краснодарская. Сорта Красотка и Милена характеризовались

урожаемостью 15 т/га. Наименьшая урожайность была зафиксирована у сорта Герцог (14 т/га).

Приспособленность сортов к изменяющимся условиям внешней среды играет важную роль и в формировании качества полученной продукции (табл.2).

Таблица 2 – Биохимический состав сортов селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ

Сорта	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Витамины, мг/100 г		
				Аскорбиновая кислота	Р-активные вещества	
					Витамин Р	Антоцианы
Герцог	16,8	14,3	1,0	6,2	111,8	113,7
Краснодарская	19,6	14,0	0,3	6,2	75,7	33,5
Красотка	21,8	15,9	0,8	4,7	54,0	80,1
Милена	20,2	14,8	1,0	3,9	43,2	45,5
Подруга	16,6	12,1	0,7	4,4	129,9	60,0
Прикубанская	15,0	12,0	0,9	5,2	82,6	53,5
Чародейка	16,0	11,7	1,2	3,9	63,8	72,1

Содержание сухих веществ в сортах находилось в пределах от 15 до 22%. Наибольший процент был зафиксирован у сортов Красотка, Милена и Краснодарская – 21,8%, 20,2%, 19,6%, соответственно. Сорта Герцог, Подруга, Чародейка характеризуются меньшим содержанием сухих веществ, не превышающим 17%. Наименьшее количество (15%) сухого вещества отмечено у сорта Прикубанская.

Важнейшей составной частью биохимического состава является сахар (моно- и дисахариды - глюкоза, фруктоза, сахароза). Высокое содержание сахаров отмечено у сортов Красотка (15,9%), Милена (14,8%), Герцог (14,3%), Краснодарская (14,0%). У сортов Подруга, Прикубанская и Чародейка наблюдалось меньшее, в сравнении с изучаемыми сортами, содержание сахаров – в пределах 12%.

Важную роль при созревании плодов играют органические кислоты, используемые в процессе дыхания, и определяющие вкусовые свойства плодовой продукции, наряду с сахарами. Многие изучаемые сорта характеризуются средним содержанием кислот, в пределах 1%. Низкий процент кислот (0,3%) отмечен у сорта Краснодарская.

При оценке биохимического состава также учитывалось и содержание витаминов. Наибольшее количество витаминов группы С было отмечено у сортов Герцог и Краснодарская (6,2 мг/100 г). У остальных сортов этот показатель находился в пределах 4-5 мг/100 г.

Наибольшее содержание Р-активных веществ было получено у сортов Герцог и Подруга (свыше 100 мг/100 г); наименьшее количество было отмечено у сорта Милена.

Выводы.

Таким образом, среди изучаемых сортов, высоким адаптивным потенциалом в комплексе с биохимическим составом обладают все сорта селекции СКФНЦСВВ. Лучшей зимостойкостью характеризовались сорта Красотка, Милена, Подруга, Прикубанская и Чародейка; засухоустойчивостью – Герцог, Краснодарская; устойчивостью к основным

болезням – Красотка, Милена, Подруга, Чародейка. Высокими показателями биохимического состава отмечены сорта Краснодарская, Красотка, Милена.

Литература

1. Заремук Р. Ш., Богатырёва С.В. Адаптивный сортимент сливы для интенсивных насаждений / Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырева. – Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2017. – № 47(5). С. 41-49.
2. Заремук Р.Ш. Перспективы использования сортов сливы домашней в южном регионе / Р.Ш. Заремук. – Современное садоводство. – Орел: ВНИИСПК, 2017. – №3(23). С.14-19.
3. Заремук Р.Ш., Алехина Е.М., Доля Ю.А., Богатырева С.В. Современные исследования в селекции косточковых культур на юге России / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алехина, Ю.А. Доля, С.В. Богатырева. – Плодоводство и ягодоводство России, 2012. – Т. 32. С.152-158.
4. Заремук Р.Ш., Богатырёва С. В. Новые гибридные формы сливы домашней селекции СКЗНИИСиВ / Р. Ш. Заремук, С. В. Богатырёва. – Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2017. – № 45(3). С. 13-21.
5. Заремук Р.Ш., Богатырева С.В. Селекция сортов косточковых культур на адаптивность в условиях юга России / Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырева. – Плодоводство и ягодоводство России, 2012. – Т. 30. - С. 447-454.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 504 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 504 с.
8. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.

УДК 634.1/7

АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМЫ АДАПТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АГРЕГАТА МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ

А.И. Кутырёв, аспирант, Д.О. Хорт, к.с.-х.н., Р.А. Филиппов, к.с.-х.н.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (Москва)

Реферат. В статье представлен анализ работы системы адаптации рабочих органов автоматизированного агрегата при выполнении технологической операции магнитно-импульсной обработки земляники садовой в полевых условиях. В результате проведенного полевого эксперимента получены зависимости отклонения рабочей поверхности магнитных индукторов от требуемого расстояния. Эксперимент показал, что использование автоматической системы адаптации обеспечивает наиболее однородное магнитное поле в рабочей зоне и повышение точности выполнения технологической операции до 56%.

Ключевые слова: система адаптации, магнитные индукторы, автоматизированный агрегат, магнитно-импульсная обработка.

Summary. The article presents results of the analysis work adaptation system of the working parts automated aggregate when performing the technological operation magnetic impulse processing strawberry garden. As a result of the experiment, the graphs of the deviation of the working surface of the magnetic inductors from the required distance are constructed. The experiment showed that the use of an automatic adaptation system provides the most uniform magnetic field in the working area and an increase accuracy of the technological operation up to 56%.

Keywords: adaptation system, magnetic inductors, automated aggregate, magnetic pulse processing.

Введение. При выполнении технологической операции МИО автоматизированный агрегат с тяговой машиной (мобильный агрегат, МА) движется по плантации, что предполагает наезд на неровности величиной не превышающей требования агрофона для обрабатываемой культуры (рис. 1).



Рисунок 1 – Выполнение автоматизированным агрегатом технологической операции МИО земляники садовой

При наезде МА на неровность положение рабочих органов (магнитных индукторов) изменяется, что ведет к изменению положения зоны воздействия с необходимыми параметрами [1-3]. Также изменчивы агротехнологические параметры растений, размерные параметры кустов и их строение [4].

Для обеспечения качественного проведения технологической операции облучения растений низкочастотным магнитным полем, поддержания требуемого значения магнитной индукции в рабочей зоне, разработана автоматизированная система адаптации рабочих органов агрегата (рис. 2).

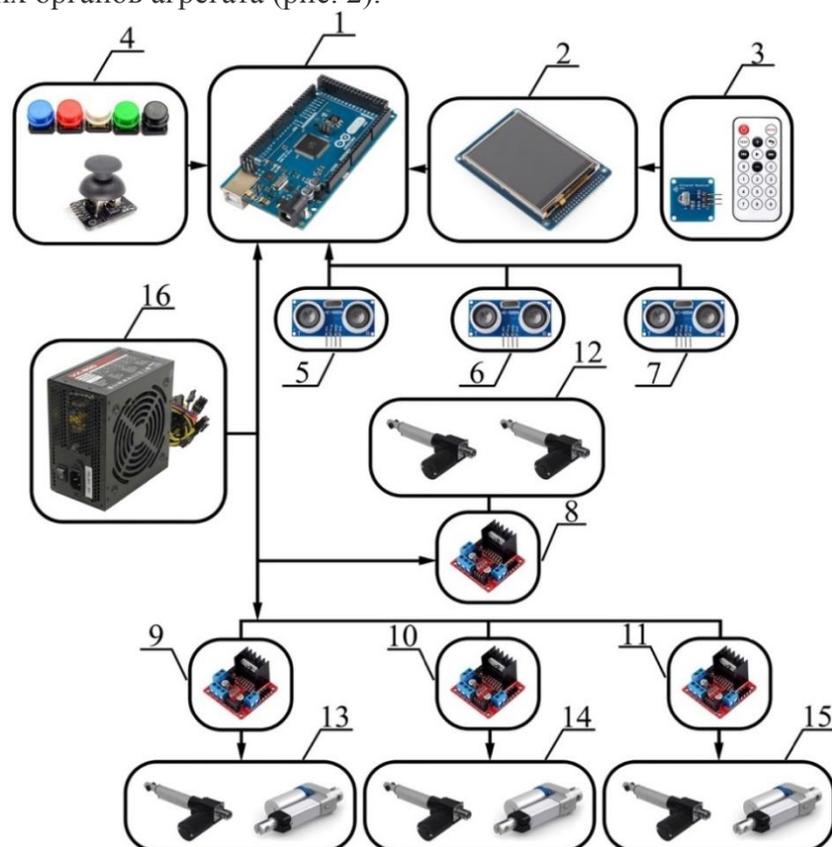


Рисунок 2 – Схема автоматизированной системы адаптации рабочих органов агрегата МИО

1 – микроконтроллер, 2 – TFT экран, 3 – инфракрасный пульт ДУ с IR приемником, 4 – кнопки переключатели с двух осевыми джойстиком, 5,6,7 – бесконтактные ультразвуковые датчики, 8,9,10,11 – драйвера моторов, 12 – актуаторы изменения ширины захвата агрегата, 13,14,15,16 – актуаторы изменения угла наклона рабочих органов и поддержания заданного расстояния между растениями.

Актуаторы (электроцилиндры) в автоматическом режиме, в зависимости от показаний расстояния ультразвуковых датчиков до объекта МИО и выбранного режима работы, путем перемещения штока, подстраивают рабочие органы агрегата МИО под агротехнологические параметры растений [5,6].

Цель исследования – анализ работы системы адаптации рабочих органов автоматизированного агрегата при проведении технологической операции магнитно-импульсной обработки земляники садовой.

Объекты и методы исследований. Анализ работы системы адаптации рабочих органов автоматизированного навесного агрегата МИО проведен на промышленной плантации земляники садовой, научно-производственного отдела испытаний ФГБНУ ВСТИСП (Московская обл., Ленинский район, поселок Булатниково) (табл.1)

Таблица 1 – Характеристика участка производственной проверки агрегата МИО

Культура, сорт	земляника садовая, «Фестивальная»
Схема посадки	80 × 20
Возраст насаждений, лет	3
Средняя высота куста, см	25,2
Средняя ширина куста, см	30,4
Отклонение кустов от осевой линии ряда, см	4,5
Средняя высота сорной растительности, см	23,6

Эксперимент по анализу работы системы адаптации магнитных индукторов проведен на делянке длиной 10 м с трехкратной повторностью, с использованием автоматической системы адаптации рабочих органов агрегата и без использования системы адаптации. Для контроля скорости движения использован GPS спидометр, для выбора режима работы (параметры МИО, скорость движения МА) использован аппарат МИО [7] (рис. 3).



а

б

Рисунок 3 – Оборудование автоматизированного агрегата МИО:

а – аппарат МИО, блок управления системой адаптации, б – GPS спидометр

Для контроля расстояния между объектом магнитно-импульсной обработки и рабочим органом использованы рулетка, лазерный дальномер и лазерный датчик установленный на рабочий орган (магнитный индуктор) (рис. 4).



Рисунок 4 – Замер расстояние от рабочих органов до растений при выполнении технологической операции МИО

1 – рама автоматизированного агрегата МИО, 2 – рабочий орган (магнитный индуктор), 3 – лазерный датчик, 4 – ноутбук

Лазерный датчик, при выполнении технологической операции МИО, в режиме реального времени, передавал значения расстояния между растением и рабочим органом на ноутбук. Среднее линейное отклонение от средней арифметической совокупности полученных данных определено по формуле:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n |X - \bar{X}|}{n};$$

где X – анализируемый показатель, n – количество значений в анализируемой совокупности данных, \bar{X} – среднее значение показателей:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i;$$

Дисперсия полученных данных определена по формуле:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n - 1};$$

Среднеквадратическое отклонение рассчитано по формуле:

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n - 1}};$$

Все показатели, рассмотренные выше, имеют привязку к масштабу исходных данных и не позволяют получить образное представление о вариации анализируемой совокупности полученных данных. Для получения относительной меры разброса данных использован коэффициент вариации V и коэффициент осцилляции P :

$$V = \frac{s}{\bar{X}};$$

$$P = \frac{R_x}{\bar{X}};$$

где R_x – размах вариации случайной величины x : $R_x = x_{max} - x_{min}$;

Обсуждение результатов. В результате проведенного эксперимента построены графики отклонения положения рабочей поверхности магнитных индукторов от требуемого расстояния (рис. 5)

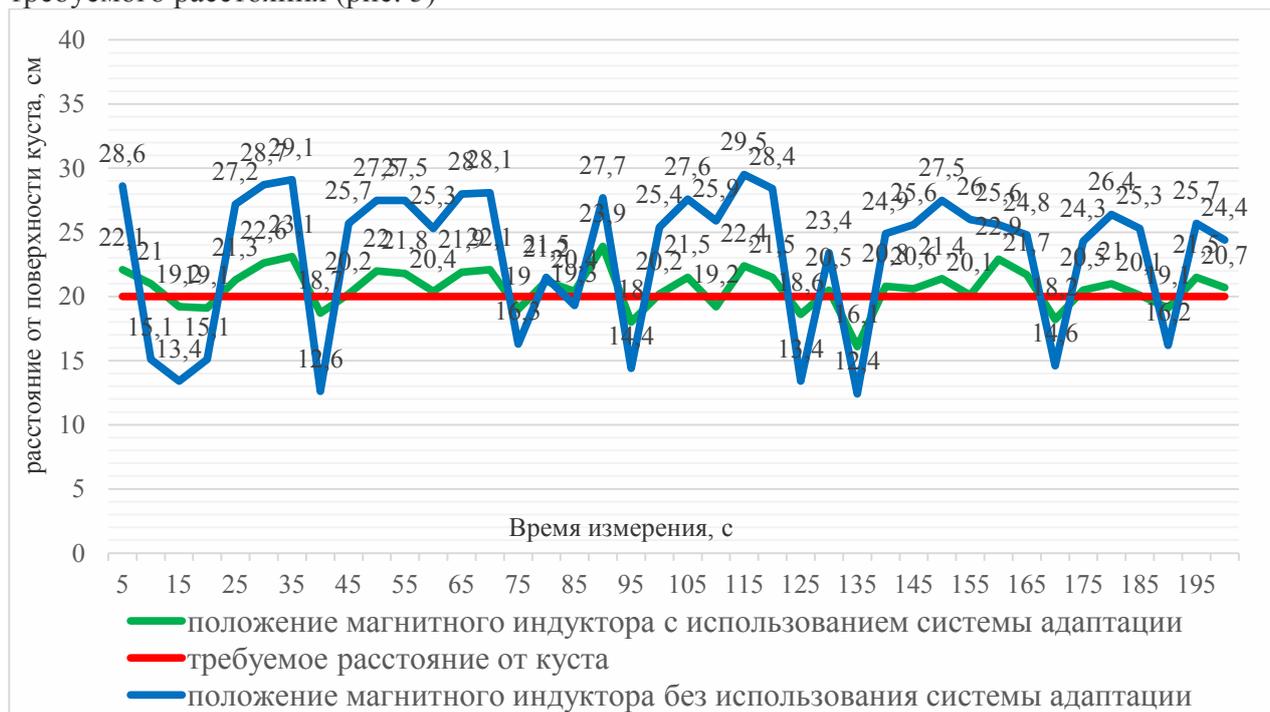


Рисунок 5 – Графики отклонения положения рабочей поверхности магнитных индукторов от требуемого расстояния

Найдены максимальные и минимальные значения расстояний при выполнении агрегатом технологической операции МИО (табл.2).

Показатель вариации	Значения использования автоматической системы адаптации	Значения без использования автоматической системы адаптации
Максимум	23.9	29.5
Минимум	16.1	13.1
Размах вариации	7.8	16.4
Среднее линейное отклонение	1.22	3.61
Дисперсия по генеральной совокупности	2.42	18.69
Дисперсия по выборке	2.48	19.17
Среднеквадратическое отклонение генеральное	1.56	4.32
Среднеквадратическое отклонение по выборке	1.58	4.38
Коэффициент вариации	8%	20%
Коэффициент осцилляции	0.38	0.75

Таблица 2 – Результаты анализа полученных данных полевого эксперимента

Анализ результатов расчёта опытных данных показал, что размах вариации полученных данных при использовании автоматизированной системы адаптации рабочих органов в 2,1 раза меньше чем при отключенной системе. Коэффициент вариации полученных значений (мера отклонения от среднеквадратического значения) при использовании системы адаптации рабочих органов в 2,35 раза меньше, чем при отключенной системе.

Выводы. Разработанный алгоритм работы системы адаптации рабочих органов обеспечивает требуемое расстояние между рабочими органами агрегата и объектом МИО. Использование автоматической системы адаптации позволяет поддерживать однородное магнитное поле в рабочей зоне и повышать точность выполнения технологической операции МИО с генеральной дисперсией 2,42.

Литература

1. Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Кутырёв А.И. Моделирование и анализ конструкции технологического адаптера для магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве //
2. Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Кутырёв А.И. Робототехническое средство с модулем магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве // Мехатроника, автоматика и робототехника. – 2017. – Т. 1. – С. 28-30.
3. Кутырёв А.И., Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Ценч Ю.С. Магнитно-импульсная обработка семян земляники садовой // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – №. 3. – С. 29-34.
4. Брик В.С., А.А. Цымбал, Г.А. Шагин Основные размерно-весовые характеристики земляники // Плодоводство и ягодоводство нечерноземной полосы. – М.,1973, Вып. VIII, – С. 133-140.

5. Кутырёв А.И., Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Смирнов И.Г., Вершинин Р.В. Система автоматизированного управления параметрами агрегата магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 16-21.

6. Филиппов Р.А., Хорт Д.О., Кутырёв А.И. Робот-опрыскиватель для обработки растений земляники садовой // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2017. – № 1 (16). – С. 278-284.

7. Кутырёв А.И., Хорт Д.О., Филиппов Р.А. Обоснование параметров аппарата для магнитно-импульсной обработки растений // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – Т. 1. – № 41. – С. 32-38.

УДК 634.725

СОРТОИЗУЧЕНИЕ КРЫЖОВНИКА УРАЛЬСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Маликова Е. А., магистрант, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail.ru: 12katya21@mail.ru

Глаз Н. В., научный руководитель, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН, Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства, г. Челябинск, Россия. E-mail.ru: uyniisk@mail.ru

Реферат. В статье приведены результаты учетов зимостойкости, повреждения болезнями и вредителями, продуктивности и качества ягод крыжовника в 2018 году на Южном Урале. Наиболее урожайными оказались сорта Владил, Авангард, Конфетный и гибрид элиты F-21-04. Сочетают в себе крупноплодность и десертный вкус ягод сорта Арлекин, Уральский изумруд и гибрид F-21-04.

Ключевые слова: крыжовник, сорта, зимостойкость, болезнь, вредители, сферотека, шиповатость, урожайность.

Summary. The article presents the results of taking into account winter hardiness, damage by diseases and pests, productivity and quality of berries against the background of climatic conditions of 2018 in the southern Urals. The most productive were the cultivars Possessed, avant-garde, Candy, and a dedicated hybrid F-21-04. Combine large fruit size and sweet flavor of the fruit varieties harlequin, Ural emerald and hybrid F-21-04.

Key words: gooseberry, cultivars, winter hardiness, disease, pests, American powdery mildew, spiked shoots, yield.

Введение. Основными лимитирующими факторами широкого распространения в частном и промышленном садоводстве крыжовника являются шиповатость побегов и слабая устойчивость к сферотеке (американской мучнистой росе). Именно сферотека на территории европейской части России практически полностью уничтожила данную культуру в первое десятилетие XX века. Таким образом, актуальными задачами селекции крыжовника остаются получение устойчивых сортов к болезням, в первую очередь, к сферотеке, урожайности, крупноплодности, слабошиповатости, зимостойкости [1, 2, 3].

Методика. На участке конкурсного сортоизучения Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства была проведена оценка по хозяйственно-ценным признакам сортообразцов крыжовника, определены показатели: зимостойкость, повреждения болезнями и вредителями, урожайность и качество ягод. Исследования проводились согласно программам и методикам сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [4, 5].

Результаты исследований. Климатические условия Южного Урала отличаются нестабильностью режима увлажнения и годового хода температур, что вызывает рискованность ведения сельского хозяйства [6, 7]. Зима 2017-2018 г. характеризовалась как сравнительно мягкая, без резких перепадов температуры, с небольшим снежным покровом (рисунок 1), что явилось причиной глубокого промерзания почвы (таблица 1).

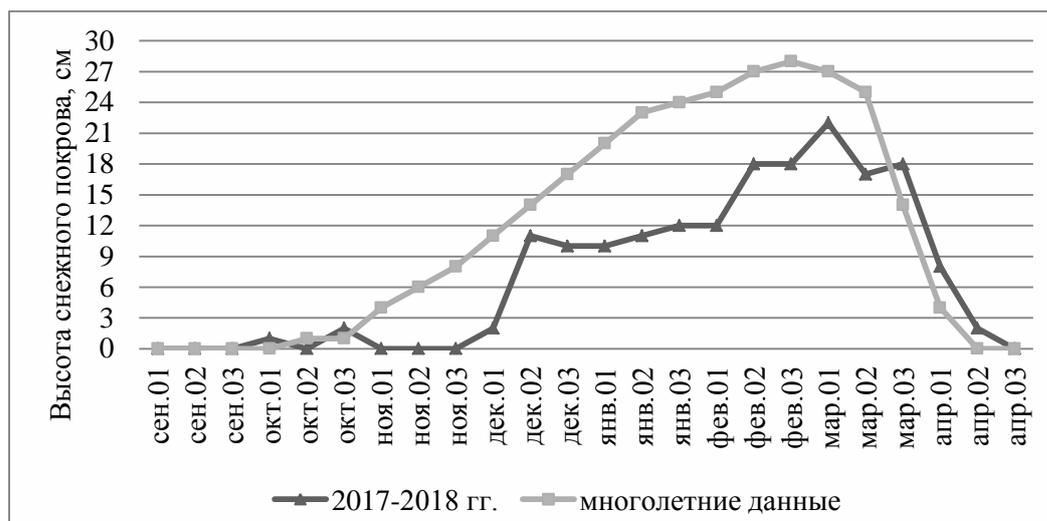


Рисунок 1 – Декадная высота снежного покрова, см

В отличие от многолетних нормативных показателей высоты снежного покрова, когда со второй декады октября наблюдается устойчивое его увеличение с достижением максимального значения в третьей декаде февраля, то ноябрь 2017 г. характеризовался отсутствием снега. Это вызывает глубокое промерзание почвы до двух и более метров, оказывающее влияние на подмерзание корневой системы и угнетение ее развития.

Таблица 1 – Температура воздуха по месяцам, °С

Показатель	Месяц												
	2017 г.					2018 г.							
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08
Температура воздуха	18,4	10,5	2,1	-2,1	-10,0	-17,3	-13,0	-8,5	3,1	10,7	15,1	21,1	11,5
Многолетние данные	16,2	10,7	2,4	-6,2	-12,9	-15,8	-14,3	-7,4	3,9	11,9	16,8	18,4	16,2

Холодная и поздняя весна 2018 г. замедлила вегетативное развитие крыжовника. В условиях 2018 года отмечено слабое развитие болезней: сферотеки, антракноза и септориоза. Промерзание почвы при малом снежном покрове привело к сокращению популяций и отсутствию повреждений крыжовника вредителями: крыжовниковой побеговой тлей, смородиновой стеклянницей и крыжовниковой огневкой.

По данным таблицы 2 видно, что сорта Арлекин, Владил, Ковчег и Конфетный отмечены 1 баллом, т.е. произошло подмерзание не более 1/4 длины однолетних побегов, более сильно подмерзли однолетние побеги у сортов Берилл, Кооператор, Малахит и гибрида F-21-04. Сорта Авангард и Шершнеvский отмечены 3 баллами, что говорит о подмерзании двулетних и отдельных многолетних ветвей.

Таблица 2 – Учет поврежденных болезнями сортов и гибрида крыжовника (2018 г. по 5 балльной шкале)

№ п/п	Наименование	Степень подмерзания, балл	Степень повреждения болезнями, балл		
			Сферотека	Антракноз	Септориоз
1	Авангард	3	0	2	3
2	Арлекин	1	0	3	3
3	Берилл	2	0	3	2
4	Владил	1	0	2	3
5	Ковчег	1	0	2	3
6	Конфетный	1	0	2	0
7	Кооператор	2	0	3	0
8	Малахит	2	0	4	2
9	Станичный	0	0	3	1
10	Уральский изумруд	0	0	2	2
11	Шершневикий	3	0	3	2
12	F-21-04	2	0	2	1

К тому же зимостойкость растений снизилась вследствие неблагоприятных условий летнего периода, который ознаменовался малым количеством осадков, что привело к значительным повреждениям листьев, тем самым ослабив фотосинтез и придя к недостаточному запасу питательных веществ (таблица 3).

Таблица 3 – Сумма осадков по месяцам, мм

Показатель	Месяц				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
2017 г.	11,4	16,4	18,9	18,2	10,5
Многолетние данные	16,8	17,7	18,4	18,9	16,2

Сферотека, или американская мучнистая роса, наиболее вредоносная болезнь, приносящая существенный урон урожайности крыжовника, из таблицы 2 видно, что в 2018 году не было выявлено признаков проявления болезни. Сильное поражение антракнозом до 50 % листьев обнаружено у сорта Малахит, поражение до 30 %, отмеченное 3 баллами, выявлено у сортов: Арлекин, Берилл, Кооператор, Станичный и Шершневикий. Отмеченные 2 баллами сорта и гибрид характеризуют слабое повреждение антракнозом до 1 % листьев. Среднее повреждение септориозом до 30 % листьев (3 балла) отмечено у сортов: Авангард, Арлекин. Владил, Ковчег. Отмеченные 1-2 баллами сорта и гибрид характеризуют очень слабое и слабое повреждение септориозом, у сорта Конфетный отсутствуют поражения листьев.

Наибольшую урожайность с куста в 2018 г. имеют сорта Владил, Авангард, Конфетный и гибрид F-21-04. По средней массе 1 ягоды практически все образцы классифицируются как среднеплодные, т.е. до 5 г, кроме сорта Кооператор, характеризующийся как крупноплодный (таблица 4).

Наиболее крупные ягоды отмечены у гибрида F-21-04 и сортов Кооператор, Уральский изумруд, Арлекин и Ковчег. При общей оценке вкуса, привлекательности и величине ягод выделяется гибрид F-21-04 (4,6 балла), сорта Арлекин, Владил (4,5 балла) и Уральский изумруд (4,4 балла).

Таблица 4 – Качественная оценка сортообразцов крыжовника (2018 г.)

№ п/ п	Наименование	Урожайность, грамм				Одномерность ягод	Качество ягод (по 5 балльной шкале)			
		с куста	100 ягод	средняя масса 1 ягоды	максимальна я масса 1 ягоды		Привлекатель ность внешнего вида	Оценка вкуса	Общая оценка	
1	Авангард	680	324	3,2	4,6	средняя	4,6	4,2	4,2	
2	Арлекин	380	253	3,6	5,0	одномер.	4,8	4,3	4,5	
3	Берилл	34	262	2,6	3,4	одномер.	3,7	3,4	3,9	
4	Владил	850	274	2,7	3,5	одномер.	4,4	4,7	4,5	
5	Ковчег	238	305	3,1	5,0	одномер.	4,8	4,3	3,5	
6	Конфетный	680	282	2,8	4,4	одномер.	3,7	3,9	3,8	
7	Кооператор	72	554	5,5	6,1	одномер.	4,2	4,2	4,1	
8	Малахит	231	304	3,0	4,1	средняя	4,5	4,0	4,2	
9	Станичный	57	356	3,6	3,8	не одномер.	3,7	3,5	3,7	
10	Уральский изумруд	66	471	4,7	5,2	средняя	4,7	4,2	4,4	
11	Шершневецкий	87	281	2,8	3,3	средняя	4,2	4,1	4,1	
12	F-21-04	510	436	4,4	6,0	одномер.	4,9	4,2	4,6	

Определение шиповатости проведено в баллах: 1 – слабая, 2 – средняя, и 3 – сильная шиповатость побегов [3]. Это позволило выделить слабошиповатые сорта в качестве источника для селекции, к ним относятся Арлекин, Владил, Ковчег, Конфетный, Кооператори гибрид F-21-04, характеризующийся слабой шиповатостью в узлах на нижней части побегов (таблица 5).

Таблица 5 – Определение шиповатости сортов и гибрида крыжовника (2018 г.)

№ п/ п	Наименование	Шиповатость, балл		Средняя длина шипов, мм		Примечание
		узлы	между узлами	узлы	между узлами	
1	Авангард	2	1	7,0	2	одионые и тройные шипы, основная часть в нижней части побегов
2	Арлекин	0	1	–	2	одионые шипы в нижней части побегов
3	Берилл	1	2	1,1	5	одионые шипы
4	Владил	1	0	6,0	–	одионые шипы в нижней части побегов
5	Ковчег	0	1	–	2	шипы в нижней части побегов
6	Конфетный	1	0	9,0	–	одионые шипы в нижней части побегов

Продолжение таблицы 5

7	Кооператор	1	1	10,0	2	одинокные шипы в нижней части побегов
8	Малахит	3	2	8,0	4	одинокные и тройные шипы, основная часть мелких шипов в нижней части побегов
9	Станичный	3	1	10,0	3	тройные шипы
10	Уральский изумруд	3	0	8,0	–	одинокные шипы
11	Шершневикий	1	0	6,0	–	одинокные шипы
12	F-21-4	1	0	9,0	–	одинокные шипы в нижней части побегов

Выводы. Исследования показали наибольшую перспективность для приусадебного и промышленного садоводства по хозяйственно-ценным признакам имеют сорта Владил, Арлекин, Конфетный, Ковчег, Кооператор и гибрид F-21-04. В качестве источника слабошиповатости для селекции являются сорта Арлекин, Владил, Ковчег, Конфетный, Кооператор и гибрид F-21-04, источником крупноплодности могут послужить сорта Кооператор, Арлекин, Ковчег, Уральский изумруд и гибрид F-21-04, в качестве источника урожайности – сорта Владил, Авангард, Конфетный и гибрид F-21-04. Наиболее устойчивыми к болезням сортами в 2018 г. оказались Конфетный, Уральский изумруд и гибрид F-21-04. Минимальное подмерзание отмечено у сортов Арлекин, Владил, Ковчег и Конфетный.

Литература.

1. Ильин, В. С. Слабошиповатые и устойчивые к американской мучнистой росе сорта крыжовника Южно-Уральской селекции / В. С. Ильин // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 37-42.
2. Ильин, В. С. Крыжовник – новые сорта Южно-Уральской селекции / В. С. Ильин // Садоводство и виноградарство. – 2013. – С. 119-125.
3. Евтушенко, Н. С. Продуктивность крыжовника в условиях Среднего Урала / Н. С. Евтушенко // Биологический потенциал плодовых, ягодных, овощных культур в зоне Урала и инновационные технологии в современных условиях агропроизводства: материалы Всероссийской научно-практической конф. – 2012. – С. 129-132.
4. Программа и методика сортоизучения плодово-ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, – 1999. – 608 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск V Плодовые, ягодные, субтропические, цитрусовые, орехоплодные культуры, виноград и чай. – М.: Колос, – 1970. – 161 с.
6. Васильев, А. А. Влияние глобального потепления на климат Южного Урала / А. А. Васильев // Вестник академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 2. – С. 49-51.
7. Лебедева Т. В., Васильев. А. А., Глаз, Н. В. Научное обеспечение садоводства Южного Урала в аспекте импортозамещения / Т. В. Лебедева, А. А. Васильев, Н. В. Глаз // Достижения аграрной науки - садоводству и картофелеводству: сборник трудов научно-практической конф. – 2017. – С. 3-17.

УДК 631.95

ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ ЗАСУХИ И МЕЗОРЕЛЬЕФА НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Михайленко И.И., канд.биол.наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский федеральный аграрный научный центр Российской академии наук» (Белгород)

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных данных по изучению влияния стресс-фактора засухи на сорта озимой пшеницы при возделывании на основе экологического земледелия. В качестве оценки засухоустойчивости предложен устьичный коэффициент.

Ключевые слова: озимая пшеница, устьичный аппарат, засуха, мезорельеф.

Summary. The results of experimental data on the effect of drought stress factor on winter wheat varieties during cultivation on the basis of ecological farming are presented. Stomatal coefficient is proposed as an assessment of drought resistance.

Keywords: winter wheat, stomatal apparatus, drought, mesorelief.

Введение. В последние годы наблюдается учащение повторяющихся экстремальных явлений (засуха, ветровая и водная эрозии почв), что негативно отражается на урожайности зерновых культур, в том числе и озимой пшеницы. Отмечается резкое ее колебание, а в неблагоприятные годы качество зерна значительно ухудшается. Проблема влагообеспеченности приобретает особую остроту в связи с наблюдаемой тенденцией глобального потепления климата, повышения засушливости в районах недостаточного увлажнения. По данным исследований, за последние 30 лет среднегодовая температура воздуха в Центрально-Черноземном регионе увеличилась на 1,2-1,3°C, заметно участились засушливые периоды, эрозия почв активно проявляется на 50% территории пахотных угодий [1].

Дефицит доступной влаги является главным фактором, ограничивающим продуктивность растений и полноценное использование минеральных удобрений, особенно на эрозионно опасных территориях. Поэтому в адаптивно-ландшафтном земледелии решающая роль отводится ресурсосберегающим технологиям, почвозащитным способам обработки почвы и повышению качества и количества продукции за счет подбора подходящих экологических условий конкретному сорту, обеспечивающим увеличение продуктивности растений и предотвращение эрозии при возделывании озимой пшеницы.

Роль сорта в формировании урожая чрезвычайно важна. Поэтому он стал одним из определяющих факторов эффективности современного земледелия.

Цель работы – изучить влияние стресс-факторов засухи и мезорельефа на повышение урожайности сортов озимой пшеницы при возделывании на основе эколого-ландшафтного подхода.

Объекты и методы исследований. Исследования по изучению влияния экологических и ландшафтных условий склона на засухоустойчивость сортов озимой пшеницы проводили с 2013 года в ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» в лаборатории адаптивного растениеводства и агроэкологии. Были изучены сорта, районированные в Центрально-Черноземном регионе (Синтетик, Ариадна, Корочанка), которые обладают определенными генетическими возможностями. Одним из главных критериев при отборе сортов была их способность противостоять засушливым условиям, складывающимся в микроразонах склона в летний период. Поэтому была предпринята попытка найти способ

оценки изучаемых сортов к сложным экологическим условиям склоновых агроландшафтов.

Исследования проводили в пределах ландшафтно-полевого опыта, который развернут на склоне южной экспозиции в части склона крутизной 1-3°, в условиях склона 3-5° и на плакоре.

При оценке климатических условий, в качестве величины, характеризующей степень увлажненности территории, использовался условный показатель увлажнения – ГТК Селянинова Г.Т. [2].

Отбор растительных образцов вели по фазам онтогенеза: отрастание, трубкование, колошение. Подсчет количества устьиц проводили с помощью микроскопа «Биолам М». Определяли количество устьиц на 1 см² внутренней части листа в пятикратной повторности с каждого сорта. Чтобы определить оптимальные значения по количеству устьиц в листьях озимой пшеницы в конкретную фазу онтогенеза, был рассчитан устьичный коэффициент. Если число устьиц превышает этот показатель, это значит, что растение плохо переносит засушливые условия. Если количество устьиц не превышает введенный параметр, то растения нормально адаптировались к условиям среды.

Устьичный коэффициент рассчитывается по формуле:

$$K_y = N / \text{ГТК} \times 0,01, \text{ где}$$

K_y – устьичный коэффициент;

N – среднее число устьиц;

ГТК – гидротермический коэффициент;

0,01 – постоянная составляющая [3].

Обсуждение результатов. Анализ данных по ГТК показал, что за исследуемый период сложились неоднородные вегетационные условия (табл. 1). Достаточно увлажненный период отмечался только в 2016 году (ГТК=1,1). Остальные годы сопровождались либо недостаточным увлажнением (в 2014 году ГТК=0,83) либо были засушливыми (2013 и 2015 гг. – 0,7 и 0,53 соответственно). По имеющимся данным в 2017 году отмечен сухой период вегетации (ГТК 0,42).

Таблица 1 - Гидротермические коэффициенты за 2013-2017 гг.

Годы	ГТК	Оценка периода вегетации
2013	0,7	Засушливый период
2014	0,83	Недостаточное увлажнение
2015	0,53	Засушливый период
2016	1,1	Достаточное увлажнение
2017	0,42	Сухой период

Количество устьиц растений озимой пшеницы изменялось в зависимости от геоморфологических и микроклиматических условий в процессе онтогенеза (табл. 2). В ходе исследования получены достоверно низкие значения по количеству устьиц в период отрастания (3239-4806 шт./см²) по сравнению с другими фазами онтогенеза. Следует отметить, что по мере роста наблюдалось увеличение числа устьиц на единице площади.

Проведенная сравнительная характеристика сортов озимой пшеницы по числу устьиц показала, что в каждой исследуемой микроне были выявлены сорта с большим и меньшим количеством устьиц. Так, в период отрастания наиболее устойчивым на плакоре был сорт Ариадна (3239 шт./см²), в микроне крутизной 1-3° - Синтетик (3520 шт./см²), в условиях склона 3-5° – Корочанка (3916 шт./см²) и Ариадна (4071 шт./см²). В фазу трубкования наибольшей пластичностью обладали сорта Ариадна и Богданка, в микроне склона 3-5° - Синтетик (5710 шт./см²). В период колошения/цветения меньшее

количество устьиц зафиксировано на плакоре у всех сортов, в условиях склона адаптивность сорта Синтетик была выше.

Таблица 2 – Число устьиц (шт./см²) в процессе вегетации в зависимости от позиции рельефа (среднее за 2013-2017 гг.)

Позиция рельефа	Сорта			
	Ариадна	Синтетик	Богданка	Корочанка
Отрастание				
Плакор	3239	3628	3775	3406
Склон 1-3°	4172	3520	4329	4315
Склон 3-5°	4071	4806	4388	3916
Трубкавание				
Плакор	4410	5107	4517	4975
Склон 1-3°	6084	6455	5950	5893
Склон 3-5°	6179	5710	6237	6399
Колошение/цветение				
Плакор	6333	6265	6196	7446
Склон 1-3°	6829	6949	7355	7540
Склон 3-5°	6926	6725	7072	7684
НСР ₉₅ фактор А – рельеф – 287,2; В – фаза – 331,7; С – сорт -				

Согласно устьичным коэффициентам растения в разные годы вегетации неоднородно адаптировались к условиям среды (табл. 3). Среднемноголетние показатели устьичных коэффициентов на плакоре составили 54, в микроне зоне склона крутизной 1-3° - 60, в микроне зоне склона крутизной 3-5° - 66. Так, в засушливых 2013, 2015 и 2017 годах устьичные коэффициенты превышали оптимальные показатели у всех сортов. В благоприятные годы (2014, 2016) устьичные коэффициенты варьировали в пределах нормы.

Таблица 3 – Изменение устьичных коэффициентов в различные годы за 2013-2017 гг.

Сорт	Вариант	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Ариадна	Плакор	66	49	100	43	121
	Склон 1-3°	84	53	111	58	142
	Склон 3-5°	89	53	131	56	142
Синтетик	Плакор	75	48	127	42	144
	Склон 1-3°	86	51	123	53	153
	Склон 3-5°	88	47	140	55	161
Богданка	Плакор	79	51	101	38	124
	Склон 1-3°	87	55	108	58	151
	Склон 3-5°	86	56	130	54	164
Корочанка	Плакор	73	58	96	48	137
	Склон 1-3°	87	49	117	62	158
	Склон 3-5°	92	55	138	58	153

Проведенные исследования показали, что урожайность зерна озимой пшеницы в ЦЧЗ в условиях склоновых агроландшафтов изменялась в зависимости от климатических и экологических условий. На рисунке 1 приведена урожайность испытанных сортов озимой пшеницы в разных экологических условиях за 2013-2017 годы.

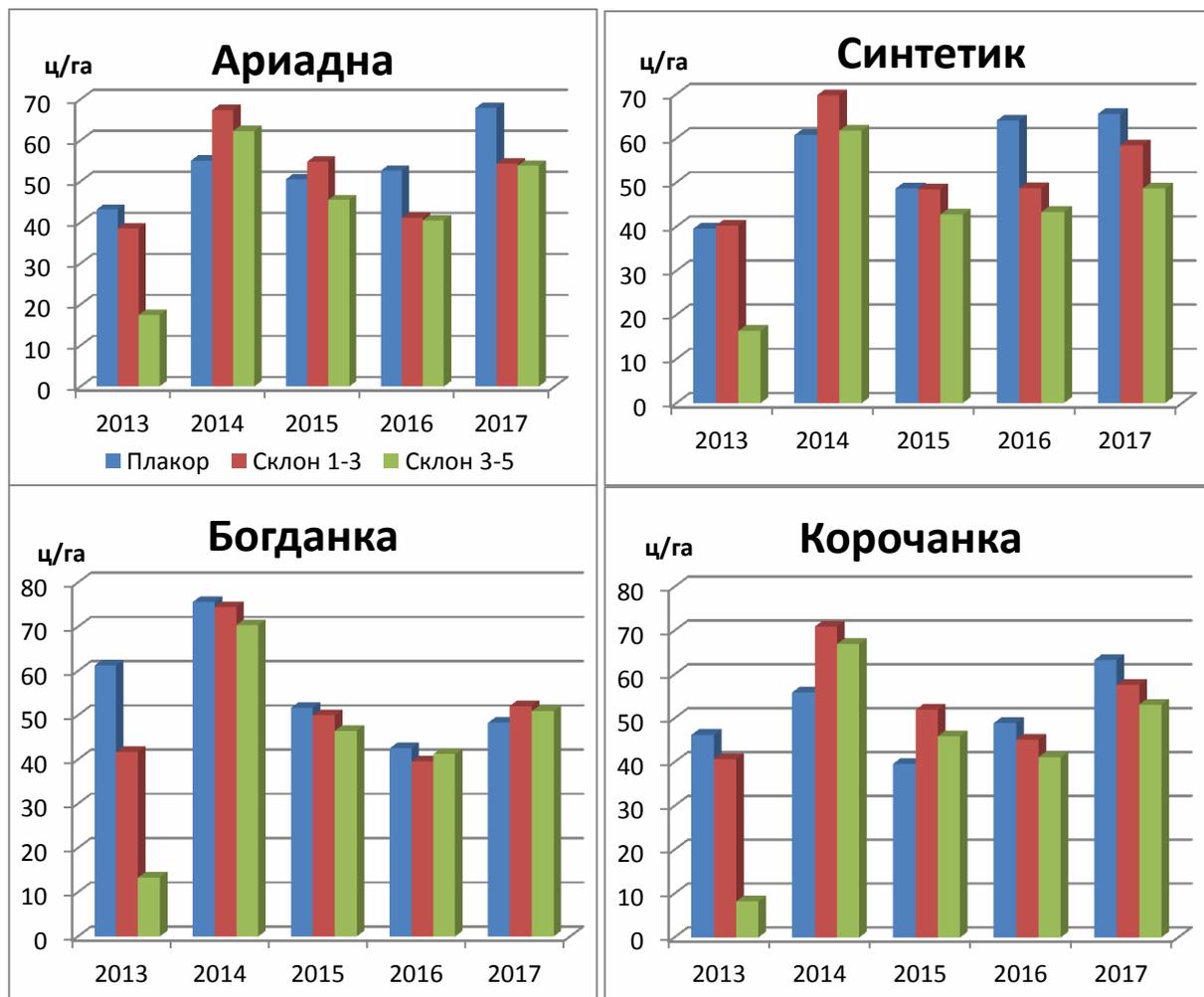


Рис. 1 Урожайность сортов озимой пшеницы за 2013-2017 гг.

В засушливом 2013 году урожайность сортов озимой пшеницы была самой низкой по сравнению с другими годами (8,2-46,2 ц/га), за исключением сорта Богданка на плакоре (61,2 ц/га). Наиболее продуктивным был 2014 год. Урожайность сортов озимой пшеницы составила 55,1-75,6 ц/га в зависимости от позиции рельефа. В благоприятный 2016 год получен средний урожай (39,5-52,6 ц/га), что связано с отсутствием атмосферных осадков после посева и вследствие этого редкими всходами. В засушливые 2015 и 2017 годы отмечалась достаточно высокая урожайность озимой пшеницы (39,6-54,7 ц/га и 48,3-67,9 ц/га), что свидетельствует о возрастании ксерофитных свойств растений, которые обеспечили их нормальное развитие в условиях климатического стресса.

Выводы. В условиях склоновых агроландшафтов на количество устьиц оказывают влияние микроклиматические факторы. При нарастающем обезвоживании у растений в первый период завядания интенсивность дыхания возрастает возможно из-за большого количества крахмала, количество устьиц на единицу площади увеличивается, а затем постепенно снижается. При избыточном увлажнении ситуация лучше на тех участках, где эффективно прогревается почва, интенсивнее идут процессы газообмена и фотосинтеза. Для выявления наиболее устойчивых сортов озимой пшеницы, был рассчитан устьичный коэффициент. Согласно ему все сорта испытывали стресс к засушливым условиям склона южной экспозиции, однако, вследствие возрастания их ксерофитных свойств, растения хорошо адаптировались и дали высокий урожай. Представленный набор сортов показывает устойчивую урожайность по годам, поэтому может быть рассмотрен в качестве инновационной разработки в растениеводстве.

Разработка технологических приемов по увеличению урожайности зерна озимой пшеницы на склоновых землях с применением адаптированных сортов и новых способов их оценки, позволит максимально использовать потенциал эродированных почв.

Литература

1. Новикова Е.П., Григорьев Г.Н., Вагурин И.Ю., Чумейкина А.С. Вариации гидротермического режима в Черноземье за последние 30 лет на фоне глобального изменения климата // Научные ведомости БелГУ: Серия Естественные науки, 2017. - №11 (260). – Вып. 39. – С. 105-113.

2. Селянинов Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. В кн.: Мировой агроклиматический справочник. - Л.-М., 1937. - С. 245-247.

3. Смирнова Л.Г., Михайленко И.И. Патент на изобретение № 2567902 Способ оценки засухоустойчивости сортов озимой мягкой пшеницы в условиях склоновой микроразнообразности // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели». - №31. – 2015 г.

УДК 634.8.091

ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ ПОДВОЕВ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ АЗОСВИВ

Михайловский С.С. *м.н.с.*

*Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия – филиал
Федерального государственного бюджетного научного учреждения Северо-кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Анапа, Россия*

Реферат. Подвой в привитом виноградарстве играет большую роль. От него зависит выход подвойных черенков с маточника подвойных лоз, саженцев из школки, количество и качество урожая винограда, долговечность привитых насаждений. В современном виноградарстве в качестве подвоев используют американские виды (*V. riparia*, *rupestris*, *berlandieri* и др.) или их гибриды, а также гибриды между американскими видами и *V. vinifera*. Но эти подвои имеют следующие недостатки: длинный период вегетации (210-240 дней с температурой воздуха выше +10°C), в результате чего в отдельные годы лоза плохо вызревает; низкую хлорозуустойчивость; высокую пасынкообразующую способность, вызывая необходимость проведения многократных пасынкований (4-6 раз); сильную поражаемость листовой формой филлоксеры, в результате чего увеличиваются затраты на выращивание подвойных черенков и снижается выход их и саженцев с единицы площади.

Ключевые слова. подвой, гибридные формы, морфологические признаки, биометрические показатели, урожай.

Summary. Rootstock in grafted viticulture plays an important role. It depends on the yield of rootstock cuttings from the mother of rootstock vines, seedlings from the school, the quantity and quality of the grape harvest, the durability of grafted plantations. In modern viticulture as rootstocks use American species (*V. riparia*, *rupestris*, *berlandieri*, etc.) or their hybrids, as well as hybrids between American species and *V. vinifera*. But these rootstocks have the following disadvantages: a long period of vegetation (210-240 days with air temperature above +10°C), resulting in some years of the vine bad ripens; low chlMeorotoluidines; high asynciobase capacity, causing the need for multiple pasynkovaniya (4-6 times); strong affection by the leaf form of phylloxera, resulting in increased cost of cultivation rootstock cuttings and reduces their output and saplings per unit area.

Key words. rootstock, hybrid forms, morphological features, biometric indicators, harvest.

Большинство подвойных сортов, как отечественной, так и зарубежной селекции, используемых в настоящее время - это гибриды, полученные от скрещивания американских видов винограда между собой или с европейскими, а для зон незараженного филлоксерой винограда (с целью повышения морозоустойчивости) - европейских с амурским виноградом или лабрусской.

Существуют ещё подвои с узкой направленностью использования: относительно устойчивые к засолению почвы (Солонис х Рипариа 1616), нематодоустойчивые (Догридж, Солт Крик, Бернер, Солонис х Отелло 1613 и др.), толерантные к корневой

филлоксере, но дающие хозяйственный урожай ягод винограда и несущие наследственные признаки вида *V. винифера* (Филлоксероустойчивый Джемете, Каберне АЗОС, Достойный, Красностоп АЗОС, Первенец Магарача, Грушевский белый, Декабрьский и др). Эти подвои носят характер локального распространения [3, 4].

Недостатки таких подвоев: низкая устойчивость к хлорозу, вредителям и болезням, длинный период вегетации, высокая пасынкообразующая способность, что требует дополнительных затрат на их устранение и отрицательно сказывается на урожайности и качестве черенков[3].

С целью устранения вышеперечисленных недостатков, в качестве подвоев было предложено использовать относительно устойчивые к филлоксере сорта винограда (Анапский устойчивый, Филлоксероустойчивый Джемете, Первенец Магарача и др.). Но при загущенных посадках их корневая система, в силу поверхностного расположения её в почве, все равно поражается корневой филлоксерой[1].

Поэтому была поставлена задача – вывести сорта подвоев, которые бы полностью или частично были лишены этих недостатков и адаптированы к местным условиям. И тогда были выведены шесть сортов подвоев (АЗОС-1 АЗОС-6), которые отличаются высоким выходом подвойных черенков, ранним сроком созревания, устойчивостью к болезням и с низкой пасынкообразующей способностью. Эти подвои получены от скрещивания сорта Филлоксероустойчивый Джемете с подвоями СО4, Кречунел-2, Шасла× Берландиери 41Б, Рихтер-44 и отличаются высокой устойчивостью к филлоксере, хлорозу, коротким периодом вегетации, низкой пасынкообразующей способностью и высоким выходом черенков[2].

Но все вышеперечисленные подвои дают только «урожай» черенков и не дают хозяйственного урожая ягод винограда, в результате чего вся «энергия» кустов напрасно тратится на пасынки и лозу, непригодную для прививки. При этом и менталитет виноградарей срабатывает так, что работы на маточниках подвойных лоз можно проводить в последнюю очередь. Поэтому была поставлена цель – вывести такие сорта подвоев, которые бы были устойчивы к корневой и листовой филлоксере и давали помимо основной продукции – черенков, производственный и качественный урожай ягод винограда, как маточники привойных лоз.

Научная новизна исследований заключается в выведении новых сортов подвоев, устойчивых к филлоксере, хлорозу, бактериальным заболеваниям, с низкой пасынкообразующей способностью, и коротким периодом вегетации, дающих промышленный урожай ягод винограда.

Цель исследований заключается в повышении выхода и качества подвойных черенков винограда, и сокращение капитальных и текущих затрат на их выращивание. К основным задачам исследований относится:

- Выявить отличительные морфологические признаки новых подвойных сортов винограда.
- Изучить агробиологические и хозяйственно-технологические особенности новых подвоев.
- Создать электронную базу новых подвоев

Объекты исследований: Для этого нами было проведено 13 комбинаций скрещиваний: Красностоп АЗОС x ф.7; ф.7 x Красностоп АЗОС; Каберне АЗОС x ф.7;

(Каберне Совиньон х Филлоксероустойчивый Джемете) х ф.7; Плевен х ф.3; Красностоп АЗОС х ф.3; Первенец х ф.3; Плевен х ф.4; Красностоп АЗОС х ф.4; Первенец х ф.7; Плевен х ф.7; Арабушло х ф.10 и Золотая осень х ф.7

В данном случае обозначения ф.3 – ф.10 – это гибридные формы подвоев(доноры) первого поколения скрещиваний, которые устойчивы к корневой филлоксере и выделяются ещё каким – либо хозяйственным достоинством (выходом черенков; урожайностью ягод, хотя и не надлежащего качества; устойчивостью к болезням и вредителям; пасынкообразующей способностью и др)

Методы исследований. Метод исследований лабораторно-полевой, методики использованные при работе: Методика агротехнических исследований в области виноградарства; Кискин П.Х. Определитель вредителей и болезней; «Методика испытаний на отличимость, однородность и стабильность винограда» RTG/50/1/2000.

Обсуждение результатов исследований: Исследования проводятся на гибридном участке. Формировка кустов на гибридном участке – спиральный кордон АЗОС – 1(со свободным свисанием побегов). Проводятся учёты биометрических показателей роста и развития гибридных форм подвоев (табл. №1) и морфологических признаков, но тех форм, которые наиболее контрастно отличаются от своих доноров (табл. №2).

Таблица 1- Биометрические показатели роста и развития гибридных форм на гибридном участке

№ куста	Длина побега, см.	Диаметр побега, мм.	Вызревание побегов, %.	Количество листьев, шт.	Средний диаметр листа, см.
1	2	3	4	5	6
Красностоп АЗОС х ф.7					
1.	367	7,0	86,0	200	12,0
2.	333	5,0	78,0	150	12,6
ф.7 х Красностоп АЗОС					
1.	267	5,0	89,0	257	11,5
2.	227	5,0	87,0	244	11,0
Каберне АЗОС х ф.7					
1.	224	9,0	92,0	208	13,5
2.	148	9,0	89,0	222	11,4
(Каберне Совиньон х Филлоксероустойчивый Джемете) х ф.7					
1.	101	6,0	81,0	80	10,0
2.	170	8,0	94,0	62	11,2
Золотая осень х ф.7					
1.	296	5,0	72,3	22	5,0
2.	352	7,0	74,2	54	5,0
Арабушло х ф.10					
1.	261	6,0	78,0	60	6,7
2.	65	4,0	65,0	65	5,5
Красностоп АЗОС х ф.4					
1.	53	4,0	81,0	34	5,0
2.	126	7,0	85,0	37	4,5
Первенец х ф.7					
1.	13	258	8,0	86,7	74
2.	12	271	7,0	80,0	101

Таблица 2 - Отличительные морфологические признаки гибридных форм на гибридном участке

№ ку-ста	Окраска листа	Количество лопастей	Величина зубчиков	Опушение листа	Жилкование листа	Черешковая выемка	Длина черешка	Цвет черешка
Красностоп АЗОС х ф.7								
1	светло-зелёный	5	средние	средне-щетилистое	сильное	широко открытая	длинная	светло-зелёный
2	темно-зеленый	5	мелкие	слабо-щетилистое	среднее	широко открытая	длинная	светло-зелёный
ф.7 х Красностоп АЗОС								
1	темно-зеленый	3	крупные	средне-щетилистое	сильное	широко открытая	средняя	светло-зеленый
2	темно-зеленый	3	крупные	слабо-щетилистое	сильное	слегка открытая	средняя	светло-зеленый
Каберне АЗОС х ф.7								
1	темно-зеленый	3	крупные	сильно-щетилистое	среднее	широко открытая	длинная	светло-розовый
2	темно-зеленый	3	мелкие	средне-щетилистое	среднее	открытая на половину	средняя	светло-розовый
(Каберне Совиньон х Филлоксероустойчивый Джемте) х ф.7								
1	светло-зеленый	5	крупные	слабо-щетилистое	среднее	открытая на половину	средняя	светло-зеленый
2	темно-зеленый	5	крупные	средне-щетилистое	среднее	открытая на половину	средняя	светло-зеленый
Золотая осень х ф.7								
1.	светло-зеленый	5	крупные	слабо-щетилистое	среднее	широко-открытая	короткая	темно-розовый
2.	светло-зеленый	5	крупные	слабо-щетилистое	среднее	широко-открытая	средняя	темно-розовый
Арабушло х ф.10								
1.	темно-зелёный	5	крупные	слабо-щетилистое	среднее	открытая на половину	длинная	зелёный
2.	зелёный	5	крупные	слабо-щетилистое	среднее	открытая на половину	короткая	зелёный
Красностоп АЗОС х ф.4								
1.	светло-зеленый	3	мелкие	средне-щетилистое	слабое	слегка-открытая	короткая	бледно-розовый
2.	светло-зеленый	3	мелкие	слабо-щетилистое	слабое	широко-открытая	короткая	бледно-розовый
Первенец х ф.7								
1.	зелёный	3	крупные	средне-щетилистое	среднее	широко-открытая	длинная	зелёный
2.	зелёный	3	мелкие	слабо-щетилистое	среднее	слегка-открытая	длинная	коричневый

За время 8 летних исследований отдельные комбинации скрещивания показали очень хорошие результаты по силе роста кустов, вызреванию побегов,

хлорозостойчивости, пасынкообразованию и заражению болезнями и вредителями (в естественных условиях). Все гибридные кусты были подвержены искусственному заражению филлоксерой – 2 раза за год. Данный опыт показал что кусты не подвержены заражению, за исключением 2 кустов гибридной формы Красностоп АЗОС х ф7 и 2 куста формы Каберне АЗОС х ф7, были поражены листовой формой филлоксеры.

Цветение гибридных форм подвоев в основном начиналось 2 -8 июня и только отдельных кустов комбинаций Каберне и Красностопа на ф.7 – 25 -29 мая, а Первенец х ф.7 – 15 июня.

Следует отметить, что на отдельных кустах гибридных форм был получен урожай ягод винограда: Красностоп АЗОС х ф.7 и Каберне АЗОС х ф.7 – столового направления; ф.7 х Красностоп АЗОС и (Каберне Совиньон х филлоксероустойчивый Джемте) х ф.7 – технического направления. А на 2-х кустах Плевен х ф.3 и Красностоп АЗОС х ф.7 было по две грозди столового винограда. В первом случае грозди индентичны сорту Плевен, а во втором – сорту Молдова, показатели урожайности лучших гибридных форм приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристика урожая винограда гибридных форм подвоев

№ п/п	Гибридная форма подвоя	Количество соцветий, шт	Количество гроздей, шт	Вес грозди, г	Сахаристость, г/100см ³	Цвет ягоды
1	2	5	6	7	9	10
1	(Каберне Совиньон х Фил. Джемте) х ф.7	5	5	255,7	15,2	розовый
		28	28	240,5	14,9	синий
2	Красностоп АЗОС х ф.4	47	30	187,0	21,0	белый
		35	32	119,7	13,0	белый
3	Арабушло х ф.10	42	40	132,7	18,2	синий
		9	9	367,2	16,0	синий
4	Золотая осень х ф.7	29	29	429,5	21,2	синий
		12	12	100,6	26,2	синий
5	Первенец х ф.7	41	36	154,7	20,8	синий
		58	35	180,6	15,2	белый
6	Каберне АЗОС х ф.7	12	12	186,5	25,3	синий
		31	31	161,9	10,0	синий
7	ф.7 х Красностоп АЗОС	45	33	116,1	18,2	синий
		83	46	119,7	18,7	синий
8	Первенец х ф.3	19	19	413,4	23,8	белый
		28	28	220,8	19,0	белый
9	Красностоп АЗОС х ф.3	19	19	186,5	17,2	синий
		41	35	180,6	18,2	синий

По всем гибридным формам давшим урожай ягод винограда, проведен механический анализ гроздей и в таблице представлены некоторые показатели (табл. 4)

Таблица №4 – Механический анализ гроздей гибридных форм подвоев винограда.

№ п/п	Гибридная форма подвоя	Вес грозди, грамм	Вес гребня, грамм	Количество ягод в одной грозди, шт	Вес одной ягоды, грамм	Количество семян в 10 ягодах, шт
1	2	4	5	6	7	8
1	(Каберне Совиньон х Фил. Джемете) х ф.7	255,7	13,3	202	1,2	26
		240,5	13,7	126	1,8	13
2	Красностоп АЗОС х ф.4	187,0	11,0	110	1,6	27
		119,7	4,7	112	1,1	21
3	Арабушло х ф.10	132,7	12,7	120	1,0	16
		367,2	14,7	141	2,5	31
4	Золотая осень х ф.7	429,5	16,2	136	2,8	21
		100,6	6,1	110	0,9	20
5	Первенец х ф.7	154,7	6,5	114	1,3	18
		180,6	7,9	140	1,3	29
6	ф.7 х Красностоп АЗОС	103,9	4,7	124	0,8	24
		56,6	3,0	80	0,7	15

Выводы: Проведенные исследования вселяют надежду получить новые сорта подвоев, которые по мимо черенков будут давать производственный урожай ягод винограда, а также установить функциональную взаимосвязь между морфологическими признаками подвоев и их хозяйственными достоинствами последних. Некоторые сорта подвоев, которые не дают урожай ягод винограда но обладают устойчивостью к филлоксере, будут использованы в качестве филлоксероустойчивых подвоев, гибридные формы которые будут давать урожай но не будут устойчивые к этому вредителю, в дальнейшем станут новыми сортами винограда. В этой области работа будет продолжена и доведена до конца

Литература

1. Жуков А.И. Использование филлоксероустойчивых сортов винограда в качестве подвоев/ А.И. Жуков, О.М. Ильяшенко, Я.Н. Никулушкин //Материалы научно практической конференции. Краснодар 2001 г. 170-172с.
2. Жуков А.И. Перспективные подвои винограда/ А.И. Жуков, Г.Е. Никулушкина// Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградо-винодельческой отрасли. - Новочеркасск, 2006.
3. Малтабар А.Л, Жуков А.И. Подвои винограда/ А.Л. Малтабар, А.И. Жуков. - Краснодар, 1985г.- 16с
4. Жуков, А.И. Подвои винограда для Черноморской зоны виноградарства Кубани / А.И. Жуков, Г.Е. Никулушкина, С.С. Михайловский // Виноделие и виноградарство.– 2012.– № 4. – С. 46-47.

УДК: 632.7: 634.8

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНВАЗИВНОГО ВИДА КЛОПА
HALYOMORPHA HALYS STAL. И ОЦЕНКА ЕГО ФИТОСАНИТАРНОЙ
ОПАСНОСТИ ДЛЯ ВИНОГРАДА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

Орлов О.В., *м. н. с.*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Краснодар, Россия E-mail: orlovov@mail.ru

Аннотация: В представленном литературном обзоре и анализе результатов мониторинговых исследований дана оценка возможности расширения инвазии коричневого мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stal. (Heteroptera: Pentatomidae) на территории Западного Предкавказья. Рассмотрена опасность потенциальной вредоносности клопа на промышленных виноградниках региона. Особое внимание уделено экологическим условиям вредоносности.

Ключевые слова: виноград, коричнево-мраморный клоп, ареал, инвазивный вид, меры защиты, вредоносность

Summary: In the presented literature review and analysis of the results of monitoring studies, an assessment was made of the possibility of expanding the invasion of the brown marble bug *Halyomorpha halys* Stal. (Heteroptera: Pentatomidae) in the territory of the Western Ciscaucasia. The danger of potential harmfulness of the bug in the industrial vineyards of the region is considered. Particular attention is paid to the environmental conditions of harmfulness.

Key words: grapes, brown-marble bug, area, invasive species, protection measures, harmfulness

Введение. Первоначальный ареал обитания коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stal. (Heteroptera: Pentatomidae) — на территории стран Азии: Китая, Кореи, Тайваня, Японии, Мьянмы (Бирмы), Вьетнама. На обозначенной территории данный вид не имеет вспышек массового размножения, его численность ограничивается естественными хищниками и паразитами. С интенсификацией процессов глобализации, увеличением транспортных потоков отдельные индивиды клопа получили возможность преодолевать естественные географические преграды и организовывать новые популяции в пригодных условиях обитания. Такому преодолению географических преград и распространению на новые территории данного представителя отряда полужесткокрылых способствует инстинкт поиска мест для зимней диапаузы, когда взрослое половозрелое насекомое прячется в транспортной таре или обшивке транспортных средств [1, 2].

Первые опубликованные находки клопа вне своего аборигенного ареала зафиксированы на северо-востоке США в 2001 г., где он к 2004 году сформировал обширную континентальную популяцию и распространялся вглубь Северной Америки. В новых для себя условиях этот инвазивный вид — широкий полифаг массово развивается и становится вредителем многих сельскохозяйственных культур. Повреждает семена, плоды, молодые побеги и листья овощных, фруктовых, декоративных и лесных культур [1].

В Европе инвазивный вредитель впервые обнаружен в Цюрихе, Швейцария в 2007 г. В 2012 г. зарегистрировали представителей инвайдера на юге Германии, на западной границе Франции и севере Италии [3, 4]. По данным генетического мониторинга,

европейская и американская популяции происходят из различных областей Юго-Восточной Азии [5].

В нашей стране коричнево-мраморный клоп впервые обнаружен в августе 2014 г. на территории ботанического сада города Сочи [6], где в настоящее время является опасным вредителем в первую очередь фруктовых, орехоплодных и цитрусовых культур. Экономически значимым фитофагом стал этот вид для многих культур в Грузии и Абхазии. Из сельскохозяйственно-ценных плодовых и овощных растений Абхазии и Большого Сочи повреждение клопом не зафиксировано только на двух культурах: фейхоа и киви [7, 8, 9, 10]. Коричнево-мраморный клоп формирует новые ареалы в Южной Америке. В Австралии и Новой Зеландии ведется работа по сдерживанию инвазии [11]. Отдельные авторы [12] рассчитали возможный мировой ареал инвазии коричнево-мраморного клопа. Везде, где позволяют климатические условия, коричнево-мраморный клоп становится опасным вредителем. Он фигурирует в карантинных списках многих стран мира [14, 11].

Коричнево-мраморный клоп – поливольтивный вид, в условиях виноградарских районов Краснодарского края способен формировать до двух генераций [7, 8, 9, 10]. Зимуют взрослые особи, понижения температур переносит плохо, при понижении температуры до +4° С процент гибели может достигать 30 % [5]. Имаго клопа ищут закрытые от ветра и влаги места зимовок под корой деревьев, на балконах, лоджиях, хозяйственных помещениях. В местах зимовок способны формировать агрегации, причиняя своим наличием в жилых и хозяйственных помещениях неудобства [1]. Каждая перезимовавшая самка клопа в благоприятных условиях способна делать яйцекладку с интервалом 5 – 14 дней, в каждой яйцекладке может находиться от 15 до 40 яиц. В совокупности самка за вегетационный период может производить до 250 – 300 яиц [7].

Плотность популяции коричнево-мраморного клопа зависит от наличия удобных мест для зимовки и благоприятных зимних температурных показателей, она возрастает к концу вегетационного периода. Некоторые исследователи [1, 15] указывают на то, что современные урбанизированные ландшафты благоприятны для распространения и развития популяции данного полужесткокрылого. Данные ландшафты оказываются весьма удобными для зимовки этого теплолюбивого вида. Отсюда следует, что повреждение культурных растений в конкретной местности сильно зависит от окружающего пространства – наличия лесных и урбанизированных массивов [3, 16, 17, 18].

После зимовки взрослые особи коричнево-мраморного клопа питаются на молодых вегетативных и генеративных органах растений, сильно повреждая завязи плодовых культур [1, 19, 20]. По нашим наблюдениям (районы Абхазии, г. Сочи) и по литературным данным [1, 19], в начале вегетационного периода клопы предпочитают мигрировать в лесные массивы. Здесь они дополнительно питаются и откладывают яйца на ильмовых, кленовых, ясене, дикоплодовых породах [1, 19], а также на декоративных породах урбанизированных ландшафтов: айланте, платане, павловнии [10]. В условиях черноморского побережья и Закавказья коричнево-мраморный клоп также питается и откладывает яйца на ежевике, жимолости каприфоль и лещине (фундуке) (собственные наблюдения). В основном, если кормовые объекты позволяют, здесь и происходит развитие первого поколения клопа.

Данный многоядный вредитель легко мигрирует к кормовым растениям, входящим в пору созревания, перелетая с одних участков на другие, более подходящие для его питания [1, 3, 19]. В местах устойчивой популяции коричнево-мраморного клопа массовые миграции можно наблюдать в течение вегетационного периода на различных участках местности - в лесных массивах, лесополосах, полях, садах и виноградниках, в местах частной застройки с обширными приусадебными участками.

Прогноз влияния на урожай винограда. На виноградном кусте обнаружены все стадии развития коричнево-мраморного клопа, таким образом, можно говорить о том, что виноград является полноценным растением-хозяином [15, 21]. Поведенческие особенности коричнево-мраморного клопа обусловлены фенологической миграционной активностью. В весенне-летний период наблюдается миграция клопа к местам кормления – на молодые побеги, листья и завязи плодовых и декоративных растений [1, 3, 19]. В условиях наличия предпочтительного кормового объекта – винограда, вспышка клопа фиксируется на виноградниках. Повреждения на завязи в это время может сказаться на количестве урожая [3, 17].

Отмечено, что наибольшие повреждения урожаю клоп наносит в два периода: в период начала роста ягод и в период созревания и спелой ягоды, когда уменьшается количество дубильных веществ. По нашим наблюдениям на виноградниках Абхазии и Большого Сочи наибольшие повреждения мраморный клоп наносит светлым сортам винограда, что, видимо, связано с меньшим содержанием дубильных веществ в ягоде.

Вторая волна миграции клопа на виноградники осуществляется во время достижения зрелости ягод [3, 22]. По данным из винодельческих регионов Америки, коричнево-мраморный клоп может, как сокращать урожай, нанося повреждения спелым ягодам и давая доступ вторичным вредителям и болезням (осы, гнили), так и существенно испортить товарный вид [16, 21].

Также, коммерческое виноделие и производство соков из винограда в регионах, подверженных инвазии, столкнулось проблемой наличия в продукции ароматических альдегидов клопов, т.е. их неприятного запаха [15, 17, 18, 21, 23, 24]. Это следствие массового размножения вредителя, заполнения сырья особями клопа. Это приводит к тому, что в продукции из такого сырья содержатся ароматические альдегиды клопов, т.е. присутствует их неприятный запах [15, 17, 18, 21, 23, 24]. Особенно это актуально для виноградных соков. В условиях массового развития и миграции вредителя на урожай винограда, в совокупности с изучением экономического порога вредоносности (здесь это минимальный порог плотности вредителя в урожае), ведутся работы по адаптации технологий обработки сырья [22, 24].

Некоторые авторы считают, что клопы могут быть переносчиками различных заболеваний и вирусов, так, например, в Японии коричнево-мраморный клоп является переносчиком фитоплазмы павловнии. Но, на винограде случаев заражения растений с участием клопа пока не зафиксировано [2].

В связи с выраженной миграционной активностью инвайдера и его способностью к перелетам к местам кормления и зимовки, на изобилие данного вредителя, также, как и на урожай винограда в той или иной местности будет влиять соседство с лесополосами и лесными массивами, садами, садоводческими товариществами и полями, а также урбанизированными ландшафтами.

Из многочисленных зарубежных источников, описывающих процесс инвазии коричнево-мраморного клопа в новых регионах, благоприятных для развития одного и более поколений, а также прогнозов инвазии, появление инвайдера приводит к вспышке массового размножения этого вредителя [1, 18, 20, 21]. Там, где развивается одна генерация в сезон – Нью-Джерси, Пенсильвании, Вирджинии [5] – наблюдается значительное повреждение урожая винограда [26, 24]. По мнению ряда российских авторов [7, 8, 25], в условиях Западного Предкавказья инвазивный вид может формировать до двух полных генераций в сезон.

Таким образом, на основе проведенного анализа литературы и собственных наблюдений можно сделать вывод, что данный чужеродный вид представляет большую экономическую угрозу для многих сельскохозяйственных культур региона, и к моменту

полного заполнения своей потенциальной экологической ниши, *Halyomorpha halys* будет являться серьезным вредителем винограда в регионе.

Литература

1. Invasive stink bugs and related species (Pentatomoidea): biology, higher systematics, semiochemistry, and management / edited by J.E. McPherson – Boca Raton: Taylor & Francis, 2017. – 864 p.
2. Risk analysis of *Halyomorpha halys* (brown marmorated stink bug) on all pathways / K. Duthie, M. Tana, B. Stephenson [et. al.] – Wellington: Ministry for Primary Industries. – 2012. – 57 p.
3. Maistrello, L. *Halyomorpha halys* in Italy: first results of field monitoring in fruit orchards / L. Maistrello, E. Costi, S. Caruso [et. al.] // IOBC-WPRS Bulletin [Электронный ресурс]. – 2016. – Vol. 112. – P. 1-5
4. EPPO Global Database. *Halyomorpha halys* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA/distribution>
5. Мусолин, Д.Л. Щитники (Heteroptera: Pentatomoidea): разнообразие сезонных адаптаций, механизмов контроля сезонного развития и реакций на изменение климата: дис. ... доктор биол. наук: 03.02.05. – СПб., 2017. – 435 с.
6. Митюшев, И.М. Первый случай обнаружения мраморного клопа в России // Защита и карантин растений. – 2016. – № 3. – С. 48
7. Коричнево-мраморный клоп *Haliomorpha halis* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы / А.Я. Сапожников, П.А. Чекмарев, А.М. Малько [и др.] – М., 2018. – 28 с.
8. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål в России: биология, распространение, идентификация, меры борьбы / Н.Н. Карпун, К.А. Гребенников, В.Е. Проценко [и др.] – М., 2018. – 18 с.
9. Карпун, Н.Н. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål на юге России: насколько велика опасность? / Н. Н. Карпун, К.А. Гребенников, В.Е. Проценко [и др.] // Защита и карантин растений. – 2018. – № 3. – С. 23-25.
10. Карпун, Н.Н. Методы мониторинга и идентификации коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål, 1855 / Н. Н. Карпун, К.А. Гребенников, В.Е. Проценко [и др.] // Карантин растений. Наука и практика. – 2018. – №2 (24). – С. 2-6.
11. Risk analysis of *Halyomorpha halys* (brown marmorated stink bug) on all pathways / K. Duthie, M. Tana, B. Stephenson [et. al.] – Wellington: Ministry for Primary Industries, 2012, – 57 p.
12. Zhu, G. Potential geographic distribution of brown marmorated stink bug invasion (*Halyomorpha halys*) / G. Zhu, W. Bu, Y. Gao [et. al.] // PLOS One [Электронный ресурс]. – 2012. – Vol. 7, № 2. – Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0031246>
13. Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01413200/cncd_06032017_158
14. EPPO Global Database. *Halyomorpha halys* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA/distribution>
15. Mohekar, P. Brown Marmorated Stink Bug (BMSB), *Halyomorpha halys* Taint in Wine: Impact on Wine Sensory, Effect of Wine - processing and Management Techniques: thesis ... doctor of philosophy: presented 22.07.2016: commencement 07.2017. – Oregon, 2017. – 206 p.
16. Integrated Pest Management for Brown Marmorated Stink Bug in Vineyards / Brown Marmorated Stink Bug SCRI CAP Vineyard Crop Commodity Team. – 2010.

17. Pfeiffer, D. BMSB in Vineyards and Wines / D. Pfeiffer, J. Fiola, B. Lamp [et al] USDA-NIFA SCRI Coordinated Agricultural Project. – 55 p.

18. McKee, L J. Eastern Vineyards Confront New Pest // *Wines & Vines* [Электронный ресурс]. – 09.09.2010. – Режим доступа: <https://www.winesandvines.com/news/article/78386>

19. Bergmann, E.J. Host Plant Use by the Invasive *Halyomorpha halys* (Stål) on Woody Ornamental Trees and Shrubs / E.J. Bergmann, P.D. Venugopal, H.M. Martinson [et. al.] // *PLOS One* [Электронный ресурс]. – 2016. – 11(02). – P. 1-12. – Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0149975>

20. Acebes-Doria, A.L. Injury to apples and peaches at harvest from feeding by *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) nymphs early and late in the season / A.L. Acebes-Doria, T.C. Leskey, J.C. Bergh // *Biological Control* [Электронный ресурс]. – 2016. – Vol. 89. – P. 58-65. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2016.06.022>

21. Pfeiffer, D.G. Brown marmorated an issue in winegrape vineyards? Say it taint so! / Dept. of Entomology, Virginia Tech, Blacksburg. – Pentiction BC: British Columbia Winegrape Council. – 2017. – 70 p.

22. McKee, L J. How Many Stink Bugs to Ruin Wine? / L.J. McKee Maryland // *Wines & Vines* [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <https://www.winesandvines.com/news/article/79437/How-Many-Stink-Bugs-to-Ruin-Wine>

23. Pfeiffer, D.G. Threatening the Harvest: The Threat from Three Invasive Insects in Late Season Vineyards / D.G. Pfeiffer, T.C. Leskey, H.J. Burrack // *Arthropod Management in Vineyards* [Электронный ресурс]. – 2012. – P. 449-474. – Режим доступа: <https://wwwresearchgate.net/publication/233414983>

24. Timer, J. Will The Brown Marmorated Stink Bug Be A Problem In Wine And Juice? J. Timer // *Wine & Grapes* [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://psuwineandgrapes.wordpress.com/2017/03/10/will-the-brown-marmorated-stink-bug-be-a-problem-in-wine-and-juice/>

25. Нейморовец, В.В. Восточноазиатский мраморный клоп *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae): морфология, биология, расширение ареала и угрозы для сельского хозяйства Российской Федерации (аналитический обзор) // *Вестник защиты растений*. – 2018. № 1(95) – С. 11-16.

26. Smith, J.R. Potential Impact of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) on Grape Production in the Finger Lakes Region of New York / J.R. Smith, S.P. Hesler, G.M. Loeb // *Journal of Entomological Science*, – 2014, – Vol. 49, No. 3.

УДК 634.8.04:632.4

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСА МИКРОМИЦЕТОВ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ВИНОГРАДА В АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Савчук Н.В., аспирант

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)*

Реферат: Представлены результаты изучения видового состава патогенных микромицетов генеративных органов винограда в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края за вегетационный сезон 2017 года. Проанализированы метеорологические показатели текущего сезона.

Ключевые слова: виноград, патогенные микромицеты, генеративные органы.

Summary: The results of the study of the species composition of pathogenic micromycetes of generative organs of grapes in the Anapo-Taman zone of the Krasnodar Territory for the growing season 2017 are presented. Analyzed the meteorological indicators of the current season.

Key words: grapes, pathogenic micromycetes, generative organs.

Введение.

Виноградарство является одной из приоритетных отраслей сельского хозяйства юга России. В Краснодарском крае (Западное Предкавказье) виноградники занимают 27 тыс.га. Намеченные Правительством РФ меры по увеличению производства качественной виноградо-винодельческой продукции [11], а также активное расширение отечественного фермерского виноградарства требуют соответствующей научной поддержки и прогресса в инновационном развитии отрасли.

Важнейшим резервом повышения продуктивности и устойчивости виноградных агроценозов является снижение потерь урожая от вредных организмов путем разработки и совершенствования технологий управления фитосанитарным состоянием, которые базируются на регулярном мониторинге биосистем. Такой мониторинг должен предусматривать анализ изменений видового, внутривидового и внутривидового разнообразия возбудителей болезней винограда.

Значительные изменения средовых условий в Западном Предкавказье основном виноградарском регионе РФ, активно влияют на трансформации в микопатосистемах [15, 16]. Появилась настоятельная необходимость в более тщательном изучении закономерностей формирования функциональной структуры грибных сообществ различных органов виноградной лозы. В производстве качественного винограда особенно важную роль занимает фитосанитарный контроль заболеваний генеративных органов, который до настоящего времени проводился ограниченно в основном только по 4-5 возбудителям, считающимися экономически значимыми [5, 13]

Целью наших исследований является изучение функционально-структурных изменений комплексов микозов генеративных органов винограда в условиях таманской подзоны Западного Предкавказья.

Материалы и методы исследований.

Фитосанитарный мониторинг и отбор образцов винограда проводили по общепринятым методикам [4, 6, 7, 8]. Затем в лабораторных условиях закладывали биообразцы (генеративные органы винограда) во влажную камеру и на картофельный агар в чашки Петри. Выдерживали чашки Петри при оптимальной температуре и влажности для образования колоний изолятов микромицетов. Через 5-7 суток производили подсчет образовавшихся колоний и определение видовой принадлежности данных изолятов [1, 9, 10, 12, 14].

Результаты исследований

Продолжительное время основными заболеваниями генеративных органов винограда считались следующие: серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), белая гниль (*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.), оидиум (*Uncinula necator* Burill), черная пятнистость (*Phomopsis viticola* Sacc.) и антракноз (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc.) [5, 13].

Вредоносность данных заболеваний заключается в прямых потерях урожая, ухудшаются технологические и товарные качества винограда. Загнившие грозди столовых сортов не пригодны для транспортировки и хранения. Большинство возбудителей гнилей обладают хорошо развитой ферментативной системой и, развиваясь на ягодах технических сортов винограда, могут оказывать отрицательное влияние на процессы брожения виноматериалов, на качество и стабильность вин [3]. Потери, наносимые возбудителями гнилей ягод винограда, могут составлять 80% и более.

Анализ погодных данных (табл. 1) в период проведения мониторинговых исследований в 2017 году показал что температура воздуха в среднем была ниже среднегодовых значений на 1-2 °С в весенний и летний периоды.

Таблица 1 – Метеорологические показатели вегетационного периода, метеостанция г. Темрюк, 2017 г.

Показатели	март	апрель	май	июнь	июль	август
Температура воздуха, °С	среднегодовые					
	4,7	10,8	16,3	20,7	22,6	22,5
	текущего года					
	7,5	10,0	16,1	21,6	24,6	26,0
Количество осадков, мм	среднегодовые					
	42,9	40,8	37,1	53,2	37,6	41,1
	текущего года					
	0	0	0	0	0	22,0

Количество осадков по сравнению со средними многолетними данными значительно отличается, весенне-летний период был очень засушливым, так за период с марта по июль текущего года не отмечено выпадение осадков, только в августе отмечается небольшое количество.

В ходе исследований был выявлен комплекс микромицетов, встречающихся на генеративных органах. Рассматривали отдельно микокомплекс на соцветиях и на гроздях. Всего в лабораторных условиях было исследовано 75 биообразцов различных столовых и технических сортов винограда. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Видовой состав микромицетов, выделенных из генеративных органов винограда, 2017 г.

№	Вид возбудителя	Количество изолятов	
		2017	
		соцветия	грозди
1	<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze ex Pers.) Wiltshire.	3	10
2	<i>Alternaria alternata</i> (Fries) Keissler	3	4
3	<i>Aspergillus flavus</i> Link.	1	11
4	<i>Aspergillus niger</i> V. Tiegh.	3	12
5	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	1	14
6	<i>Cladosporium herbarum</i> (Persoon) Link.	-	7
7	<i>Fusarium chlamydosporum</i> Wollenweber et Reinking	2	-
8	<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	7	15
9	<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	-	6
10	<i>Fusarium proliferatum</i> Nirenberg.	3	7
11	<i>Penicillium expansum</i> Link.	-	1
12	<i>Penicillium glaucum</i> Link.	-	2
13	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.	-	3
14	<i>Phomopsis viticola</i> Sacc.	8	-
15	<i>Trichotecium roseum</i> Link.	-	1
16	<i>Verticillium dahliae</i> Klebahn.	-	5
Всего биообразцов: 75		31	98

Перед закладкой на анализ на образцах винограда отмечались симптомы поражения болезнями оидиумом (*Uncinula necator* Burill) и черной пятнистостью (*Phomopsis viticola* Sacc.). Для подтверждения визуальной диагностики был проведен микроскопический анализ, в ходе которого были выявлены конидиеносцы с конидиями данных возбудителей. Затем после закладки во влажную камеру были выявлены микромицеты, встречающиеся в комплексе с данными заболеваниями. Так, например, на гроздях винограда сорта Августин с симптомами поражения оидиумом в ходе анализа был выявлен комплекс микромицетов, вызывающих различные виды гнилей – пенициллезную, аспергиллезную, серую. Также в этом комплексе было отмечено наличие *Fusarium oxysporum*. На гроздях сорта Шардоне был выявлен комплекс микромицетов - *Aspergillus niger*, *Alternaria tenuissima*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium sporotrichioides*.

Больше всего из ягод гроздей было выделено изолятов возбудителей аспергиллезной (*A. niger*) и серой гнилей (*B. cinerea*); из гребней и черешков - фузариозного (*F. sporotrichioides*) и альтернариозного (*A. alternata*, *A. tenuissima*) усыхания. Отмечена большая частота встречаемости различных видов рода *Fusarium*: наиболее часто *F. sporotrichioides*, в меньшей степени *F. chlamydosporum*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum*. Вид *F. sporotrichioides* в условиях региона впервые выделен в 2011 году, отмечено, что он обладает широкой органотрофией, так как входит в патоккомплексы пятнистостей листьев, усыхания гребней, гнилей ягод виноградной лозы, а также нередко идентифицируется в трахеомикозных патоккомплексах (некрозы древесины). Особенно стоит обратить внимание на его роль как возбудителя усыхания гроздей [2, 15, 16]. Возбудители пенициллезной гнили ягод встречается также довольно часто, и в основном представлены видами *Penicillium expansum* и *Penicillium glaucum*. Реже встречаются

другие микромицеты, такие как *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium herbarum*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium glaucum*, *Trichotecium roseum*, Все вышеупомянутые изоляты выделены из ягод. Из соцветий выделялись в основном *F. sporotrichioides*, *F. proliferatum*, *F. chlamydosporum*, *Phomopsis viticola* и немного реже такие виды, как *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*. В 2017 году в ходе анализа был выявлен микромицет *Verticillium dahliae*, причем встречался исключительно на гроздях, нежели на соцветиях.

Таким образом можно сделать вывод о том, что видовой состав комплекса микромицетов соцветий и ягод значительно отличается между собой. В свою очередь ещё одним немаловажным фактором влияющим на видовой состав комплекса являются погодные условия.

Литература

1. Алексеева К.Л., Воблова О.А., Сокиркина Е.И. Диагностика грибных болезней винограда и химические методы их контроля, М., 2009. – 47 с.
2. Виноградарство столовых сортов. Монография. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. - С. 275-301.
3. Волков Я.А., Странишевская Е.П. Микокомплекс возбудителей гнилей ягод винограда на юге Украины и методы ограничения его вредоносности / Методические рекомендации – Симферополь: ООО «Издательство ПолиПресс», 2012. – 48 с., ил.
4. Евдокимова Е.А. Микозы виноградной лозы в Краснодарском крае: дисс. к. б. н.: 06.01.11 Защита растений / Елена Анатольевна Евдокимова – Санкт-Петербург, 2009. – 157 с.
5. Липецкая А.Д., Рузаев К.С. Вредители и болезни виноградной лозы. М., 1958.
6. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / под ред. К.А. Серпуховитиной. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – 182 с.
7. Методы экспериментальной микологии / Под ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1973. – 240 с.
8. Основные методы фитопатологических исследований / Под ред. Е.А. Чумакова. – М.: Колос, ВНИИЗР, 1974. – 189 с.
9. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. – Киев, 1977. – Т. 1. – 295 с.
10. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. – Киев, 1977. – Т. 2. – 298 с.
11. Постановление Правительства РФ от 19.12.2014 N 1421 "О внесении изменений в государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы" <http://base.consultant.ru>
12. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов: Пер. с англ. – М.: Мир, 2001. – 486 с., ил.
13. Стороженко Е.М. Болезни плодовых культур и винограда. Краснодар, 1970. – 207 с.
14. Шипилова Н.П., Иващенко В.Г. Систематика и диагностика грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах. СПб.: ГНУ ВИЗР, 2008. – 84 с.
15. Юрченко, Е.Г. Основные тенденции формирования микопатосистем наземной части ампелоценозов в современных средовых условиях Западного Предкавказья / Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке: материалы междунар. науч. конф., посв. 150-летию А.А. Ячевского. Национальная академия микологии. – СПб., 2013. – С. 310-313.

16. Юрченко Е.Г., Грачева Н.П., Изучение микозов древесных частей винограда в насаждениях Западного Предкавказья / Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы 3-его Всероссийского съезда по защите растений (16-20 декабря 2013 года). – СПб.: ГНУ ВИЗР, 2013. – Т. I. – С. 296-298.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 338.518:663/664

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ: МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Аксенова Е.С., канд. техн. наук, Минат В.Н., канд. геогр. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева», Рязань, Российская Федерация, E-mail: minat.valera@yandex.ru

Реферат. В данной статье рассмотрены вопросы регулирования качества и безопасности пищевой продукции в сфере производства, оптовой и розничной торговли и пути их решения посредством моделирования и использования менеджмента качества и безопасности пищевой продукции. В работе представлены результаты исследования качества отдельных видов пищевой продукции, определена взаимосвязь между управлением качеством пищевой продукции и результатами хозяйственной деятельности предприятия малого бизнеса. Актуальность работы заключается в реализации требований Технического регламента «О безопасности пищевой продукции», а также необходимости решения проблемы импортозамещения на рынке сельхозпродукции, расширение ассортимента и качества плодоовощной продукции, снижение стоимости, повышения конкурентоспособности отечественной продукции, эффективности и результативности управления на предприятиях складской логистики.

Ключевые слова: менеджмент качества и безопасности, пищевая продукция, безопасность пищевой продукции, качество пищевой продукции, плодоовощная продукция, моделирование, стандарты изготовления продукции, складская логистика, оценочный аудит.

Abstract. This article discusses the issues of regulation of quality and safety of food products in the field of production, wholesale and retail trade and their solutions through the modeling and use of quality management and food safety. The paper presents the results of the study of the quality of certain types of food products, the relationship between the quality management of food products and the results of economic activity of small businesses. The relevance of the work is to implement the requirements of the Technical regulations" on food safety", as well as the need to solve the problem of import substitution in the market of agricultural products, expanding the range and quality of fruits and vegetables, reducing the cost, improving the competitiveness of domestic products, efficiency and effectiveness of management at warehouse logistics enterprises.

Key words: management of quality and safety, food production, food safety, dietary products, fruits and vegetables, modeling, standards of production, warehouse logistics, valuation audit.

Введение. Качество и безопасность пищевой продукции являются необходимыми характеристиками, которые требуют управления со стороны организации. Совершенствование качества - это постоянный процесс, и им должна управлять хорошо организованная система, стратегией которой является распространение управления качеством на все структурные подразделения, а тактикой - сочетание новой

прогрессивной технологии с профессиональной подготовкой персонала. Для эффективного управления качеством продукции необходимо иметь объективную информацию о характеристиках качества на всех этапах ее жизненного цикла.

Качество и безопасность - это свойства, которые затрагивают интересы как товаропроизводителей, так и потребителей. Для потребителя качество и безопасность - это возможность наилучшим образом удовлетворить свои потребности. Для товаропроизводителей качество и безопасность - это возможность успешно вести свое дело с пользой для общества и с выгодой для себя [1].

Проблема безопасности и рисков при производстве пищевой продукции, недопущения фальсификации продуктов питания, разработки прогрессивных технологий производства и контроля вредных для здоровья настоящего и будущих поколений человечества носит общемировой характер, является аспектом для изучения, разработки и внедрения нормативных документов, элементом международного сотрудничества ученых, врачей, технологов и других специалистов [2].

Во всем мире, на государственном уровне принята модель управления пищевой безопасностью, направленная на предупреждение и базирующаяся на принципах НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points – Анализ опасностей и критические контрольные точки.

Концепция ХАССП заключена в том, чтобы выявить и взять под постоянный системный контроль все опасности, критические контрольные точки (ККТ), присущие каждому предприятию пищевой индустрии. ККТ – это производственные этапы или операции потенциально повышенных рисков, где нарушения технологической дисциплины, санитарных правил и норм могут привести к неустраняемым / трудно устранимым последствиям для безопасности выпускаемой продукции [3].

Нормативными документами мирового уровня, уровня Содружества независимых государств, а также национальными законами и стандартами определяются требования к производству и контролю деятельности пищевых производств, которые обеспечивают безопасность жизни, здоровья потребителей услуг питания, охрану окружающей среды, предотвращение причинения вреда имуществу потребителя и т. д., в том числе в результате применения процедур системы ХАССП.

Объекты и методы исследований. Исследование методологии менеджмента безопасности пищевой продукции предприятий питания как части пищевой индустрии и звена пищевой цепи от «фермы до потребителя», недопущения фальсификации продовольствия и продукции, безусловно, является актуальным.

Особенности деятельности пищевых предприятий и сложности внедрения менеджмента качества и безопасности пищевой продукции (МББПП) [4]:

1. Потенциальная опасность производства пищевой продукции, связанная с пищевой цепью «от поля до вилки» производителей, дистрибьютеров (компаний по хранению, транспортировке, оптовой реализации), бизнес-партнеров по переработке, сети предприятий питания, торговли и т. д. до конечного потребителя и необходимость прослеживания параметров наименования продукции по ее ходу;

2. Многоаспектность деятельности, контролируемых факторов, связанных с нарушениями здоровья и вреда жизни и имуществу потребителя, партнера, репутации производителя. Необходимость информирования потребителя о способе приготовления, составе продукции, включая ингредиенты, ГМО, калорийность и т. д. для правильного выбора.

3. Многоформатность предприятий, обширное меню и группы продовольствия (не скоропортящиеся, скоропортящиеся и особо скоропортящиеся) и необходимость соответствующих условий хранения и реализации в разных типах предприятий.

4. Недостаточность ресурсов малых предприятий: площадей, оборудования, финансовых, человеческих и материальных, а также информации и знаний для обеспечения подготовки персонала, проведения аудита и контроля. Отсутствие средств для обращения к консалтинговым и сертификационным организациям.

5. Малый объем закупок продовольствия для установления комфортного режима поставок, организации хранения и производства, учета с применением ИТ-систем.

6. Отсутствие четкости и логичности ряда нормативной документации, несогласованность требований различных министерств и ведомств и т. д.

Важнейшую роль в предотвращении поступления в сферу обращения товаров с низким уровнем качества играет контроль качества товаров.

В настоящее время определение качества рационального использования сырья, повышения питательной ценности пищевых продуктов решаются на основе глубокого исследования их состава, физико-химических и реологических свойств с использованием современных методов анализа. Эти методы продолжительны во времени, требуют дорогостоящего оборудования и высококвалифицированных кадров и поэтому для предприятий малой мощности, количество которых постоянно увеличивается, являются недоступными [5].

Система менеджмента предприятия пищевой отрасли должна развиваться в двух направлениях, во-первых, применяя универсальный менеджмент процессов производства и управления (ГОСТ ISO 9001), во-вторых, используя специализированные разработки в области управления безопасностью пищевого производства (ГОСТ Р ИСО 22000, ГОСТ Р 51705.1). В связи с этим был рассмотрен подход к разработке системы управления, предусматривающий создание так называемой системы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции, как самый рациональный, позволяющий, с одной стороны, минимизировать расходы на внедрение системы, а с другой, получить более полную и специализированную систему [6].

Разработка интегрированной системы менеджмента предполагает установление её элементов (состава), включающих в себе требования интегрируемых стандартов. Определение состава элементов разрабатываемой системы менеджмента было произведено на основании анализа областей интегрирования.

Построение интегрированной системы менеджмента по требованиям нескольких стандартов должно выполняться в соответствии с базовыми принципами, заложенными в международных стандартах на системы менеджмента. При этом в качестве основы принимаются заложенные в стандартах ISO серии 9000 принципы процессного и системного подхода, лидерства руководства, вовлечения персонала. Эти принципы позволяют обеспечить наиболее успешную интеграцию различных требований в единую систему менеджмента [7].

Особый интерес представляет контроль качества продукции, изготавливаемой на предприятиях малой мощности, на которых не обеспечивается должным образом контроль продукции.

Объектами исследования являлись три рязанских предприятия: ООО «Урожай», ООО «Золотая осень» и ИП «Кленов А.А.». Отличия между данными предприятиями состоят в объемах производства, товарообороте, площади складов, ассортименте продукции, материально-технической базе, специализации сотрудников. Для всех исследуемых предприятий характерно совмещение должностей персонала, например, кладовщик-операционист, кладовщик-водитель погрузчика, грузчик-уборщик. Общими для исследуемых предприятий являются характеристики производственной среды и оборудования, а также типизация технологических процессов.

Итак, контролю качества была подвергнута продукция, вырабатываемая на таких предприятиях.

Обсуждение результатов. Решение руководства указанных предприятий по созданию системы менеджмента качества и безопасности продукции было инициировано основным потребителем – торговой сетью «Пятерочка». Данное предприятие активно развивается, нацелено на долгосрочный успех, активно занимается качеством как главным фактором конкурентоспособности и выбирает для себя достойных поставщиков плодоовощной продукции, а выбор в условиях конкуренции есть. Отдел качества торговой сети разработал опросник, по которому проводит аудиты поставщиков с присвоением им соответствующей категории А, В, С и Д. Их деятельность является хорошим примером реализации принципа Системы менеджмента качества – Менеджмент взаимоотношений в рамках соотношения потребитель – поставщик, кроме того, способствует выходу оптовой торговли плодоовощной продукции из «теневое бизнеса», способствует повышению качества и безопасности продукции для населения г. Рязани и Рязанской области.

Для анализа положения дел на предприятиях был проведен оценочный аудит и определен план мероприятий по разработке документации системы качества и безопасности продукции на предприятии. Предметом аудита были: инфраструктура, производственная среда, оборудование, сырье и материалы, хранение сырья, готовой продукции, упаковочных материалов и непищевых химикатов; технологический процесс, уборка помещений, транспортирование продукции [8].

По результатам оценочного аудита было установлено, что предприятия создали и поддерживают инфраструктуру, необходимую для функционирования технологических процессов с целью достижения соответствия продукции требованиям качества и безопасности.

Инфраструктура включала в себя следующие составляющие:

1. Помещение склада с электричеством, водоснабжением, канализацией, отоплением, вентиляцией, предоставляемое по договору аренды.

2. Оборудование, включая технологическое холодильное, контрольно-измерительное оборудование и программные средства 1С: Управление торговлей, транспортные ресурсы, информационные и коммуникационные технологии. На техническое обслуживание, ремонт оборудования и поверку приборов заключены соответствующие договора.

3. Среда для функционирования процессов включает в себя сочетание человеческих и физических факторов. Производственная среда с температурой в рабочей зоне, влажностью, освещением, шумом соответствует требованиям СанПиН 2.3.6.1066-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям торговли и обороту в них продовольственного сырья и пищевых продуктов». Определена зона для сбора отходов, которые регулярно вывозятся по договору с организацией. Влажная уборка офисных и складских помещений производится 1 раз в смену, санузла – 2 раза в смену, для уборки склада и холодильной камеры используется поломочная машина в ООО «Урожай».

Сотрудники обеспечены туалетной комнатой, шкафами для переодевания, офисными помещениями, комнатами для отдыха. Курение и прием пищи запрещен. В коллективе создан хороший морально-психологический климат. Руководство выделяет ресурсы на улучшение качества производственной среды, в частности на косметический ремонт. Каждый работник несет ответственность за качество выполняемой им работы, зная ее влияние на конечные результаты деятельности предприятия, показатели качества и безопасности продукции, Ответственность и полномочия персонала определены в должностных инструкциях [9].

Следует отметить, что процесс импортозамещения идет и на рынке плодоовощной продукции. Поставщиками овощей являются сельхозпроизводители Башкирии и Татарстана, а фруктов – Краснодарский край [10]. Продукция доставляется автотранспортом транспортной организации по договору, поступает с товарно-

сопроводительными документами, с актами фитосанитарного контроля, подтверждающими ее безопасность.

Перед приемкой осуществляется контроль температуры транспортного средства. По результатам приемки продукции по количеству и качеству представлены соответствующие записи: журнал приемки, либо акт приемки, в которых отражается процент брака, отмечаются выявленные несоответствия (механические повреждения, гниль). Оформляется паспорт паллеты с указанием наименования продукции, поставщика, даты поступления, массы продукции. Кладовщиком или менеджером выявляются несоответствия продукции требованиям качества, регламентируемым стандартами (таблица), органолептическим методом, а решение по корректирующим действиям принимает менеджер по закупкам.

Таблица – Характеристика ассортимента продукции, нормативной базы документации и требований по качеству ИП «Кленов А.А.»

Наименование продукции	Нормативные документы	Технические требования
Яблоки	СТАНДАРТ ЕЭК ООН FFV-50, 2010	Плоды должны быть неповрежденными доброкачественными; чистыми, практически без насекомых-вредителей, без затрагивающих мякоть повреждений, без серьезной стекловидности, без чрезмерной поверхностной влажности, без какого-либо постороннего запаха и/или привкуса
Огурцы	СТАНДАРТ ЕЭК ООН FFV-15, 2010	Огурцы правильной формы и почти прямые. Не должны иметь дефектов, включая деформацию, допускаются дефекты в окраске до одной трети поверхности, дефекты кожицы. Калибр 5 см, по весу расхождения 100–150 г при весе самого мелкого огурца 400 г
Томаты	Стандарт ЕЭК ООН FFV-36, 2012	Томаты должны быть достаточно плотными и иметь характерные признаки для своей разновидности. Они не должны иметь трещин и видимых «зеленых спинок». Однако могут допускаться следующие незначительные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> • незначительный дефект формы и развития • незначительные дефекты окраски • незначительные дефекты кожицы • очень незначительные повреждения

Складирование продукции производится в соответствии с паспортом паллеты, правилами хранения и товарного соседства, схемой зонирования склада. Осуществляется контроль режимов хранения продукции (температура и влажность), ведутся записи наблюдений.

Учет продукции на складе ведется в программе 1С: Торговля старшим оператором или операционистом. Сборка заказа осуществляется грузчиком-комплектовщиком на основе сборочного листа и товарной накладной, на каждую упаковку наклеивается стикер с указанием даты упаковки, даты поставки, названия и адреса производителя и поставщика, срока годности, условий хранения [11]. Требования к информации на стикере определяется потребителем продукции – предприятием розничной торговли.

Транспортирование продукции до потребителя осуществляется транспортной организацией по договору. Координирует доставку ответственный менеджер по сбыту и логист. Перед погрузкой проводится контроль температуры транспортного средства.

В ходе оценочного аудита в ООО «Золотая осень» был выявлен ряд несоответствий.

Среди наиболее существенных можно отметить следующие: отсутствие подтверждающих данных об ознакомлении персонала с политикой и целями в области качества; отсутствие в холодильной камере не некоторых паллетах паллетного паспорта; отсутствие данных об ознакомлении коммерческого директора с должностной инструкцией; отсутствие в инструкции по пожарной безопасности подписей грузчиков-комплектовщиков. По устранению выявленных несоответствий в ходе оценочного аудита были разработаны корректирующие мероприятия.

По данным корректирующим мероприятиям по устранению выявленных несоответствий были назначены ответственные, мероприятия были реализованы в установленные сроки.

Также было отмечено, что требуется доработка политики по качеству и безопасности продукции, разработка целей в области качества на 2019 г., разработка матрицы ответственности по процессам, характеристикам сырья и материалов, характеристикам измерительного и технологического оборудования. Имеется необходимость описания технологических процессов с помощью карты процессов и дополнение соответствующих инструкций по процессам. Кроме того, разработка недостающих должностных инструкций на сотрудников.

Кроме того, необходимо обучить персонал и ознакомить с основными документами системы менеджмента качества и безопасности продукции. Результаты по аудиту были представлены руководству предприятий для анализа.

В ходе проведения научных исследований в рамках хоздоговорных НИР приказом по предприятиям была сформирована группа по качеству, проведен бизнес-тренинг по обучению персонала ответственных и исполнителей процессному подходу в системе менеджмента качества и безопасности продукции. Разработаны недостающие документы системы менеджмента качества и безопасности продукции, с которыми был ознакомлен персонал. Разработаны карты процессов в соответствии с технологической схемой производства в организации и частично доработаны инструкции. Разработаны корректирующие мероприятия по устранению выявленных несоответствий, определены сроки исполнения и ответственные.

Выводы. В заключение следует отметить следующее:

1. Требованиями нормативной документации установлено, что планы предупредительных мер, мероприятия по внутреннему производственному контролю следует разрабатывать, проводить и документировать на каждом конкретном предприятии в соответствии с его потребностями особенностями. На предприятии необходимо планирование средств на обеспечение программы предварительных мероприятий, плана внедрения ХАССП, подготовку работников, привлечение консультантов; на создание базы стандартов (технико-технологических карт с описанием параметров контроля и др.) в необходимых объемах, оценку затрат и эффективности принимаемых мер.

2. В рамках проведения внутреннего аудита предприятия, для подготовки к внешним проверкам руководству пищевой продукции необходимо использовать вопросы проверочных листов Роспотребнадзора, реализовать в полном объеме план и программу производственного контроля; программу предупредительных условий для подготовки и реализации концепции ХАССП и обеспечения репутации ответственного производителя продукции и услуг питания.

3. Разработанные документы Системы менеджмента качества и безопасности на предприятиях складской логистики позволили, с одной стороны, реализовать требования

технического регламента о безопасности пищевой продукции, с другой стороны существенно повысить компетентность персонала, конкурентоспособность и репутацию предприятия, вовлеченность руководства, а также эффективность и результативность управления.

Литература

1. Аксенова, Е. С. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд / Е. С. Аксенова, В. Н. Минат // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 2 (34). – С. 99-106.
2. Бакулина, Г. Н. Методика экономических исследований в АПК России / Г. Н. Бакулина, В. Н. Минат // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.
3. Белова, С. К. Менеджмент безопасности пищевой продукции на предприятиях питания: риск-ориентированный подход к санитарно-эпидемиологическому контролю и аудиту / С. К. Белова, А. Р. Апанасенко // в сб.: Экономическая наука сегодня: теория и практика: Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. Редколл.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары, 2018. - С. 65-76.
4. Чепик, А. Г. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России / А. Г. Чепик, В. Н. Минат // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
5. Минат, В. Н. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики / В. Н. Минат, А. Г. Чепик // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
6. ГОСТ Р 54762–2011/ISO/TS 22002–1:2009 Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Ч. 1. Производство пищевой продукции.
7. Протасова, Л. Г. Система менеджмента качества и безопасности пищевой продукции в сфере производства и торговли / Л. Г. Протасова, О. В. Феофилактова, М. И. Лукиных // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые и биотехнологии, 2017. – Т. 5. - № 4. – С. 73-81.
8. Аксенова, Е. С. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд / Е. С. Аксенова, В. Н. Минат // в кн. – Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы : Сборн. материалов Всероссийского науч. – практ. круглого стола; Академия ФСИН России; под общ. ред. Р.В. Фокина. – Рязань, 2017. – С. 111-119.
9. Голованова, А. О. Кадровая модернизация и оценка эффективности системы управления на предприятии АПК / А. О. Голованова, В. Н. Минат // в сб.: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы междунар. науч.-практ. конференции; под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 54-58.
10. Минат, В. Н. Влияние внешнеэкономических санкций на продовольственную безопасность Российской Федерации / В. Н. Минат, М. В. Поляков // Международный пенитенциарный журнал, 2018. – Т. 4 (1-4), № 1. – С. 51-58.
11. Аксенова, Е. С. Порядок проведения экспертных работ в оценке качества поставляемых продовольственных товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд / Е. С. Аксенова, В. Н. Минат // в сб.: III Международный пенитенциарный форум «Преступление, наказание, исправление» (к 20-летию вступления в силу Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации): Сборник тезисов выступлений и докладов участников. – Рязань, 2017. – С. 17-21.

УДК 528.4:712.24

МОНИТОРИНГ АГРОЛАНДШАФТА РЯЗАНСКОГО РАЙОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Захаров Л.М., *магистрант*, Кудрявцева Т.А., *магистрант*, Захарова О.А., *д-р с.-х. наук*, Ушаков Р.Н., *д-р с.-х. наук*, *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (г. Рязань)*

Реферат: Цель исследований - оценка современного состояния агроландшафтов на территории Рязанской области с использованием геоинформационной модели мониторинга. Главное условие устойчивого функционирования агроландшафта – постоянный уход и управление со стороны человека. Один из способов управления – создание экологического каркаса агроландшафта. Для этого на современном этапе целесообразно использовать геоинформационные технологии.

Ключевые слова: агроландшафт, устойчивость, геоинформационные технологии, экология

Summary: In this regard, the study of the current state of agricultural landscapes in the region using geoinformation technologies is relevant. The aim of the research is to assess the current state of agricultural landscapes in Ryazan oblast using a geoinformation monitoring model. The authors established the type, class and subclasses of the agro landscape in Ryazan oblast. The main reasons for the ecological weakness of the agro landscape are the replacement of sustainable natural plant communities with environmentally vulnerable agrocoenosis and the emergence free ecological niches accessible to weeds and pests. The main condition for the sustainable functioning of the agro landscape is constant care and management. One way to manage it is to create an ecological framework for the agro landscape. To do that it is advisable to use geoinformation technologies at the present stage.

Keywords: agro landscape, resistance, geoinformation technologies, ecology

Введение. Экологизация производства продукции растениеводства подразумевает развитие земледелия на основе ландшафтного подхода. Современные агроландшафты должны быть долговечными, экологически равновесными и гармонично связанными с естественными ландшафтами, устойчивыми к неблагоприятным воздействиям, экономически выгодными [1, 2, 3, 8]. Однако антропогенная деятельность ведет к негативным преобразованиям [5, 6, 8]: утрате устойчивости агроландшафта, сокращению площади естественных экосистем со скоростью 0,5-1,0% в год, к примеру, к началу 1990 г. их сохранилось около 40%, к 2030 г. ожидается их полная ликвидация [9]. Теоретические основы территориальной организации ландшафтов в системе агропромышленного производства разработаны А.Г. Исаченко, Ф.Н. Мильковым, В.А. Николаевым, В.М. Чупахиним. Теоретические положения и методические основы формирования агроландшафтов и рационального использования сельскохозяйственных земель нашли отражение в исследованиях М.И. Абузова, В.Ф. Валькова, А.Н. Каштанова, С.И. Колесникова, М.И. Лопырева, Е.В. Полуэктова, Н.Б. Сухомлиновой. Эколого-экономические аспекты формирования рационального землепользования, повышения эффективности применения эколого-ландшафтных систем земледелия обоснованы в исследованиях С.М. Бойко, А.А. Варламова, В.Н. Волкова, В.И. Кирюшина, А.С. Чешева. Вопросами геоинформационного моделирования агроландшафтов занимались в разные годы И.Ю. Каторгин, И.Ю. Савин и Е.Г. Федорова, Б.А. Красноярова Н.Г. Рамазанов, К. Ле Бас и М. Джамейн, Т.П. Варшанин, В.В. Резвых. Несмотря на активизацию научных

исследований в области рационального землепользования, направленных на изучение теоретико-методологических основ формирования продуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов, обследование современного состояния сельскохозяйственных земель в регионе с использованием геоинформационных (ГИС) технологий считаем актуальным.

Объекты и методы исследований. Цель исследований - мониторинг агроландшафта с использованием геоинформационной модели мониторинга. Исследования основывались на теоретическом обзоре и средне- и крупномасштабных ландшафтных изысканиях, проведенных на протяжении 2010-2018 годов. Объекты исследования – агроландшафт УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области. При обработке теоретического обзора и собственных результатов ландшафтных изысканий использовалась созданная авторами геоинформационная модель с базой географических данных (БГД) и базой картографических данных (БКД). Ядром базы географических данных (БГД) и базы картографических данных (БКД) системы служила объектная модель, созданная с использованием UML (Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования), которая при помощи CASE-средств, входящих в состав ArcGIS 9.2, была преобразована в физическую модель БГД, способную функционировать в среде любой СУБД (персональной типа MS Access или корпоративной типа MS SQL, Oracle, Informix и др.).

Обсуждение и результаты. При мониторинге агроландшафта УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области выявил его принадлежность по глубине и густоте эрозионного расчленения, морфологии междуречий и речных долин к II части – восточной (правобережье реки Ока), которая более высокая с слегка холмистым рельефом, характеризующимся чередованием меридионально вытянутых повышений и понижений. Территория относится к II агроклиматическому району с суммой температур 2200-2300°C и ГТК=1,1-1,2. Территория относится к зоне широколиственных лесов с серыми лесными почвами.

Проведенные ландшафтные изыскания позволили установить тип агроландшафта с учетом ландшафтно-водосборного подхода в зависимости от орологических свойств, соответствующий равнинному классу, внутри которого объединены полевой, лугово-пастбищный, садовый и садово-полевой подклассы.

Территория подвержена длительному сельскохозяйственному использованию. Земледелие – это форма освоения и развития человеком своей экологической ниши (ЭН) с целью удовлетворения в продуктах питания [7]. В ЭН прослеживается господство человека, что является причиной потери агроэкосистемами потенциала устойчивости к неблагоприятным воздействиям и разрушения природных комплексов различных иерархических порядков. Значение ресурсосберегающего подхода в противоположность к тотально-потребительскому состоит в более полном воплощении эффекта накопления полезных изменений, отвечающих за ресурсную устойчивость ЭН. По отношению к агроэкосистеме человек выступает активным структурным внутренним элементом, ее неотъемлемой частью, со своей ЭН и поведением, подчиненным общим экологическим законам [4, 10].

Изучение региональных природно-хозяйственных комплексов, соотношение хозяйственных действий с природными условиями конкретной территории возможно с применением геоинформационного моделирования, являющегося эффективным средством сбора, систематизации и анализа данных, отражающее прошлую и современную ситуацию в регионе, применяемое при прогнозировании и планировании рационального природопользования. В Рязанской области практически не практикуется геоинформационное моделирование агроландшафтов с созданием специализированной базы данных.

На основе геоинформационных моделей мониторинга разных авторов [6, 10] усовершенствована его структура, оценка и наблюдения за состоянием агроландшафтов с позиции системного подхода и создана собственные базы данных. Системный подход представляет собой совокупное, взаимосвязанное, пропорциональное анализирование всех факторов, путей и методов решения сложной задачи конструирования интерфейса взаимодействия [2, 4, 6].

Проведенная оценка соответствия природных условий хозяйственной деятельности УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области определила величину совокупного показателя плодородия почв на примере УНИЦ «Вротехнопарк» Рязанского района Рязанской области на 1,5 единицы выше балла бонитета, что свидетельствовало об общем состоянии сельскохозяйственных угодий на одном уровне и отсутствии резких перепадов в почвенных показателях [4, 7]. Но данная ситуация не является типичной, разница варьирует от 5 до 30%, что косвенно может сказываться на расчете кадастровой стоимости земель. С использованием объектных классов БГД «Ландшафты», «Виды земель», «Землепользователи» и оверлейных операций ГИС был получен результирующий слой, содержащий информацию о составе и структуре земель ландшафта. На его основе была составлена карта сельскохозяйственной освоенности и лесистости территории, позволяющие судить о пригодности ландшафта региона для соответствующей хозяйственной деятельности (рисунок 1).

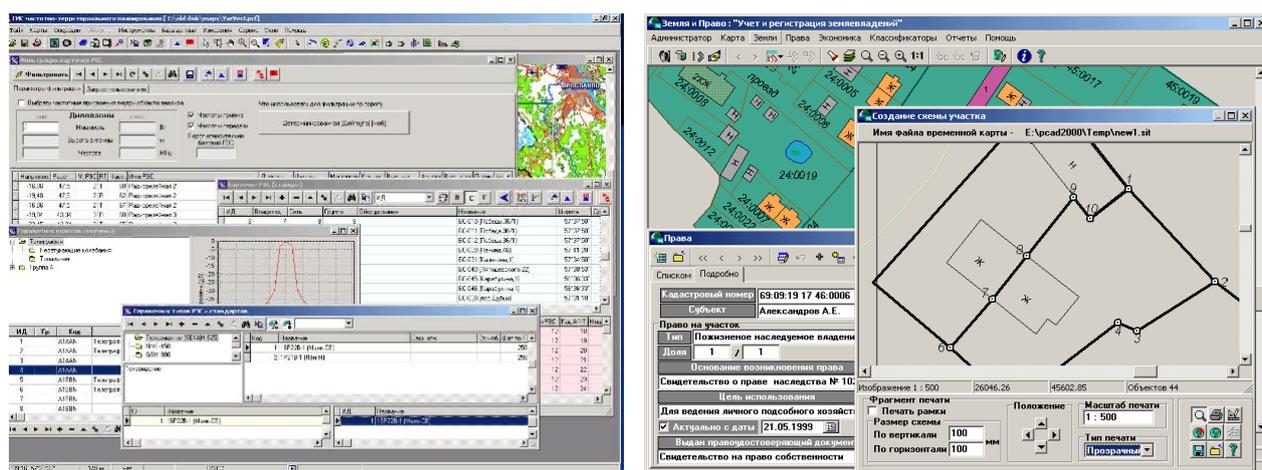


Рисунок 1 – База географических данных (БГД) и базы картографических данных (БКД) геоинформационной модели на примере УНИЦ «Агротехнопарк»

Проанализировано экологическое состояние территории, оценена степень экологической стабильности посредством расчета коэффициента экологической стабилизации ландшафта, выполненного с использованием объектного класса «Ландшафты» и класса «Виды земель». Результаты показали, что агроландшафт УНИЦ «Агротехнопарк» характеризуется коэффициентами экологической стабилизации: 5% нестабильного хорошо выраженного, 7% - нестабильного, 34% - условно стабильного, 36% - стабильного, 8% - стабильного хорошего состояния.

На основе фактора стабилизации можно регулировать соотношение стабильных и нестабильных экосистем в агроландшафте. На наш взгляд, леса, лесополосы, луга, водные экосистемы должны занимать важное место в агроландшафте, гармонично вписываясь в его структуру и являясь его функциональным дополнением. Один из оптимальных вариантов реализации подходов по улучшению функций агроландшафта конкретной

территории является облесение проблемных участков с нестабильным хорошо выраженным и нестабильным состоянием, занимающих в УНИЦ «Агротехнопарк» 12%.

Выводы. Разработка геоинформационного обеспечения для проектирования агроландшафта на уровне конкретного хозяйства с учетом ландшафтного подхода и экономических особенностей позволила определить коэффициенты экологической стабилизации и наметить пути решения проблемы. Главными причинами экологической слабости агроландшафта являются замена устойчивых естественных растительных сообществ экологически уязвимыми агроценозами и возникновение в них свободных экологических ниш, доступных для сорной растительности и сельскохозяйственных вредителей; механического разрушения почвенного покрова; снижению плодородия почв; упрощению территориальной организации коренного ландшафта. Главное условие устойчивого функционирования агроландшафта – постоянный уход и управление со стороны человека, то есть создания экологического каркаса агроценоза с использованием геоинформационных технологий. Изучение и создание экологического каркаса – следующий этап в организации агроландшафтных исследований.

Литература.

1. Агрэкология [Текст] / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса - М.: Колос, 2000. - 536 с.
2. Карчагина, Л.П. Формирование высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства: на примере Республики Адыгея [Электронный ресурс] / Л.П. Карчагина: диссертации по ВАК 25.00.26, 25.00.36 - Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, кандидат географических наук. – Ростов-на-Дону, 2007. – 184 с. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/formirovanie-vysokoproduktivnykh...> Дата обращения 10.07.2018.
3. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов [Текст] / В.И. Кирюшин. - М.: КолосС, 2011. - 443 с.
4. Захарова, О.А. Режим органического вещества в мелиорированной почве [Текст] / О.А. Захарова, Я.В. Костин. – Рязань: РГАТУ, 2013. – 116 с.
5. Латыпова, З.Б. Развитие исследовательских методов в преподавании почвоведения: организация агроландшафтных исследований (на примере Республики Башкортостан) [Электронный ресурс] / З.Б. Латыпова // Pedagogical Journal, 2016.- №3. – С. 184-194. Режим доступа: <http://www.publishing-vak.ru/> Дата обращения: 03.08.2018.
6. Николаев, В.А. Концепция агроландшафта [Текст] / В.А. Николаев // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1987. - № 2. - С. 22-27.
7. Мусаев, Ф.А. Современный и ретроспективный анализ состояния ландшафтов Рязанской области [Текст] / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 257 с.
8. Мусаев, Ф.А. Ядовитые растения кормовых угодий и их воздействие на организм сельскохозяйственных животных [Текст] / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Н.И. Морозова, Я.В. Костин. – Рязань: РГАТУ, 2013. – 150 с.
9. Vagstad, N. (2001) Nutrient Losses from Agriculture in the Nordic and Baltic Countries. Measurements in small agricultural catchments and national agro-environmental statistics. Tema Nord.- 2001:591. Nordic Council of Ministers.-Copenhagen.- 74 p.
10. Van Berkel D.B., Verburg P.H. Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape // Ecological indicators. 2014. Vol. 37. P. 163-174.

УДК: 633.18: 631.164: 577.154.31

АМИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАХМАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ ЗЕРНА В ИССЛЕДОВАНИИ КУЛИНАРНЫХ ДОСТОИНСТВ РИСА

Папулова Э.Ю., к.б.н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» Краснодар, Россия

elya888.85@mail.ru

Реферат. Метод определения амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна риса позволил в достаточной мере судить о содержании амилозы в крупе сортов селекции ФГБНУ «ВНИИ риса» Флагман (стандарт), Виола, Кумир, Ласточка. Определение параметров вязкости изучаемых сортов, дало возможность рекомендовать тот или иной сорт в кулинарии.

Ключевые слова: рис, качество риса, амилоза, амилопектин, амилографические характеристики крахмальной дисперсии

Abstract. Method of determining amylographic characteristics of starch dispersion of rice grain made it possible to sufficiently judge amylose content in rice varieties of ARRI breeding Flagman (Standard), Viola, Kumor, Lastochka. Determining parameters of viscosity of studied varieties gave opportunity to recommend this or that variety in cooking.

Key words: rice, rice quality, amylose, amylopectine, amylographic characteristics of starch dispersion

Введение. Непреложным условием сохранения и укрепления здоровья любой нации является обеспечение населения высококачественной и безопасной пищей. [1]. При производстве продуктов питания, в т. ч. и функционального назначения, возникает необходимость наряду с традиционными подходами применять инновационные, которые позволяют по-новому взглянуть на проблему повышения их качества и совершенствования ассортимента. Такие продукты должны быть богаты биологически активными компонентами, способствующими общему улучшению функционирования организма человека [2].

Рис является ценной продовольственной культурой, выращиваемой во многих странах мира. Из него производят достаточно широкий ассортимент продуктов: крупу, муку, крахмал, рисовое масло, твердые масла, воск, экстракт витаминов, протеиновый концентрат, фурурол, диетическое питание, фитин, витамины, зародыш, обезжиренные зародышевые хлопья, чистый рисовый зародыш и другие [3].

Качество зерна риса, являющееся одной из важных характеристик его сортов, включает комплекс различных признаков, в том числе компонентный состав крахмала. Крахмал риса состоит из молекул линейной амилозы (от 0 до 33 %) и молекул разветвленного амилопектина (до 75-100 %). В зависимости от соотношения амилозы и амилопектина в зерне различных сортов риса существенно различаются их кулинарные достоинства и соответственно ассортимент продуктов, на изготовление которых можно использовать эти сорта [4].

Одними из основных физико-химических показателей качества зерна риса, позволяющих оценить крупу риса и рекомендовать ее для определенного вида блюд, являются амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна, которые регистрируются при нагреве (повышении температуры) и охлаждении дисперсии. При набухании во время повышения температуры выше 30 °С микроструктура крахмала

начинает нарушаться в связи с частичным разрывом водородных связей. При нагревании до 50 °С (первый этап) крахмальные зерна обратимо набухают. Вторым этапом проходит при дальнейшем повышении температуры, крахмальные зерна интенсивно необратимо набухают, увеличивается вязкость дисперсии, крахмал незначительно клейстеризуется, низкомолекулярная фракция амилозы переходит в раствор, большая часть крахмальных зерен теряет первоначальную структуру. Третьим этапом наступает при повышении температуры дисперсии до 98 °С, происходит полное растворение амилозы крахмальных зерен, разрушение всех крахмальных зерен (четвертый этап) и переход полисахаридов, сопровождающийся деструкцией кристаллической части зерен в раствор с образованием клейстера. При охлаждении дисперсии могут возникнуть новые кристаллические структуры [5].

Цель работы. Изучить особенности амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна сортов риса с различным содержанием амилозы.

Объекты, материалы и методы исследований. Материалом исследований служили сорта селекции ФГБНУ ВНИИ риса Флагман (стандарт), Виола, Ласточка, Кумир урожая 2015 – 2016 гг.

Амилографические характеристики исследуемых образцов определяли на микровискоамилографе (Brabender). На приборе регистрировали изменения вязкости водно-мучного раствора в процессе его подогревания. Содержание амилозы определяли по Juliano: крахмал ядра зерновки гидролизовали в растворе едкого натра, затем переводили в кислую среду; синяя окраска раствора после реакции с йодом оценивалась с помощью спектрофотометра при длине волны 600 нм. Варку крупы осуществляли в соответствии с рекомендациями ВНИИ риса.

Обсуждение результатов.

Крахмал является основным источником резервной энергии в растительных клетках. Он содержит две основные фракции – амилозу и амилопектин. Содержание амилозы считается наиболее важным биохимическим показателем качества риса. Кулинарные достоинства риса определяются отношением амилоза / амилопектин. Чем выше содержание амилозы, тем больше воды поглощают крахмальные зерна. Они увеличиваются в объеме и не разрушаются благодаря высокой способности амилозы образовывать водородные связи. Рис со средним и высоким значениями показателя признака – рассыпчатый, а низкоамилозный – клейкий или полурассыпчатый. По признаку «содержание амилозы» сорта риса классифицируются на глютинозные (0–2 % амилозы), неглютинозные (выше 2 % амилозы), очень низкоамилозные (от 2 до 9 %), низкоамилозные (от 10 до 21%), среднеамилозные (21–25 %), умеренно высокоамилозные (26–27%) и высокоамилозные (выше 27 %). Количество амилозы колеблется в больших пределах: от 0 % в сортах глютинозного риса до 35–37 % в некоторых сортах индийского подвида. Установлено, что содержание амилозы в отечественных сортах риса колеблется от 15 до 21 %, только сорта Дружный, Кумир, Ласточка, Царын, Злата имеют содержание амилозы 21,5–24,5% [6].

Селекционерами ФГБНУ «ВНИИ риса» представлен широкий спектр сортов по признаку «содержание амилозы». Определяли показатель этого признака у изучаемых сортов, полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание амилозы сортов селекции ФГБНУ «ВНИИ риса»

Сорт	Содержание амилозы, %
Флагман, st.	18,1
Виола	0,0
Кумир	22,8
Ласточка	21,9

Сорт стандарт Флагман был отнесен к низкоамилозным, содержание амилозы меньше 21 %. Сорт Виола является глютинозным, так как в составе крахмала этого сорта отсутствует амилоза. Сорта Кумир и Ласточка были отнесены к среднеамилозным (21 – 25 %).

Кулинарные достоинства изучаемых сортов определяли по консистенции сваренной крупы. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение консистенции крупы риса изучаемых сортов при варке.

Сорт	Консистенция сваренной крупы
Флагман	полурассыпчатая
Виола	клейкая
Кумир	рассыпчатая
Ласточка	рассыпчатая

Применение крупы того или иного сорта в приготовлении определенного вида блюд можно определить с помощью показателей амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна. Метод позволяет прогнозировать технологические признаки качества.

Изменение структуры зерен крахмала происходит при нагревании крахмальной дисперсии. Характер происходящих при этом изменений является отличительным признаком сорта риса. Нагревание приводит к увеличению размеров крахмальных гранул, набуханию, затем клейстеризации. Высокоамилозные и более крупные зерна всех видов крахмалов набухают и клейстеризуются быстрее, чем мелкие [7].

Для проведения сравнительных исследований сортов селекции ФГБНУ «ВНИИ риса» с различным содержанием амилозы в крупе с целью получения широкого спектра реологических характеристик клейстеров крахмалов использовали микровискоамилограф Брабендера.

Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна риса изучаемых сортов представлены в таблице 3

Таблица 3 – Амилографические характеристики сортов риса отечественной селекции с различным содержанием амилозы.

Сорт	Время начала периода максимальной вязкости, мин.	Максимальная вязкость, Ед.Бр.	Конец периода охлаждения, Ед.Бр.	Градиент вязкости, Ед.Бр.
Флагман, st.	9,67	588	984	364
Виола	7,17	642	740	96
Кумир	11,00	339	527	183
Ласточка	11,83	405	698	262

Максимальная вязкость сорта стандарта Флагман начиналась на десятой минуте анализа и составила 588 Ед.Бр. Показатели вязкости в конце периода охлаждения и градиента вязкости имели повышенные значения и составили 984 и 364 Ед.Бр. соответственно, что характерно для низкоамилозных сортов риса. В отличие от сорта стандарта максимальная вязкость глютинозного сорта Виола начиналась уже на восьмой минуте. Такие сорта менее устойчивы к развариванию. Градиент вязкости имеет достаточно низкое значение (96 Ед. Бр.), максимальная вязкость и вязкость в конце периода охлаждения имеют повышенные значения 642 и 740 Ед. Бр. соответственно. Сваренная крупа глютинозных сортов – мягкая, клейкая, прозрачная и увлажненная. Максимальная вязкость среднеамилозных сортов Кумир и Ласточка в отличие от стандарта начиналась на двенадцатой минуте анализа, и составила 339 и 405 Ед.Бр. соответственно. Вязкость в конце периода охлаждения составила 527 и 698 Ед.Бр. соответственно. Показатель градиента вязкости был достаточно невысок 183 и 262 Ед.Бр., что говорит об устойчивости крупы риса этих сортов при разваривании.

Амилографические характеристики изучаемых сортов в графическом виде представлены на рисунке 1.

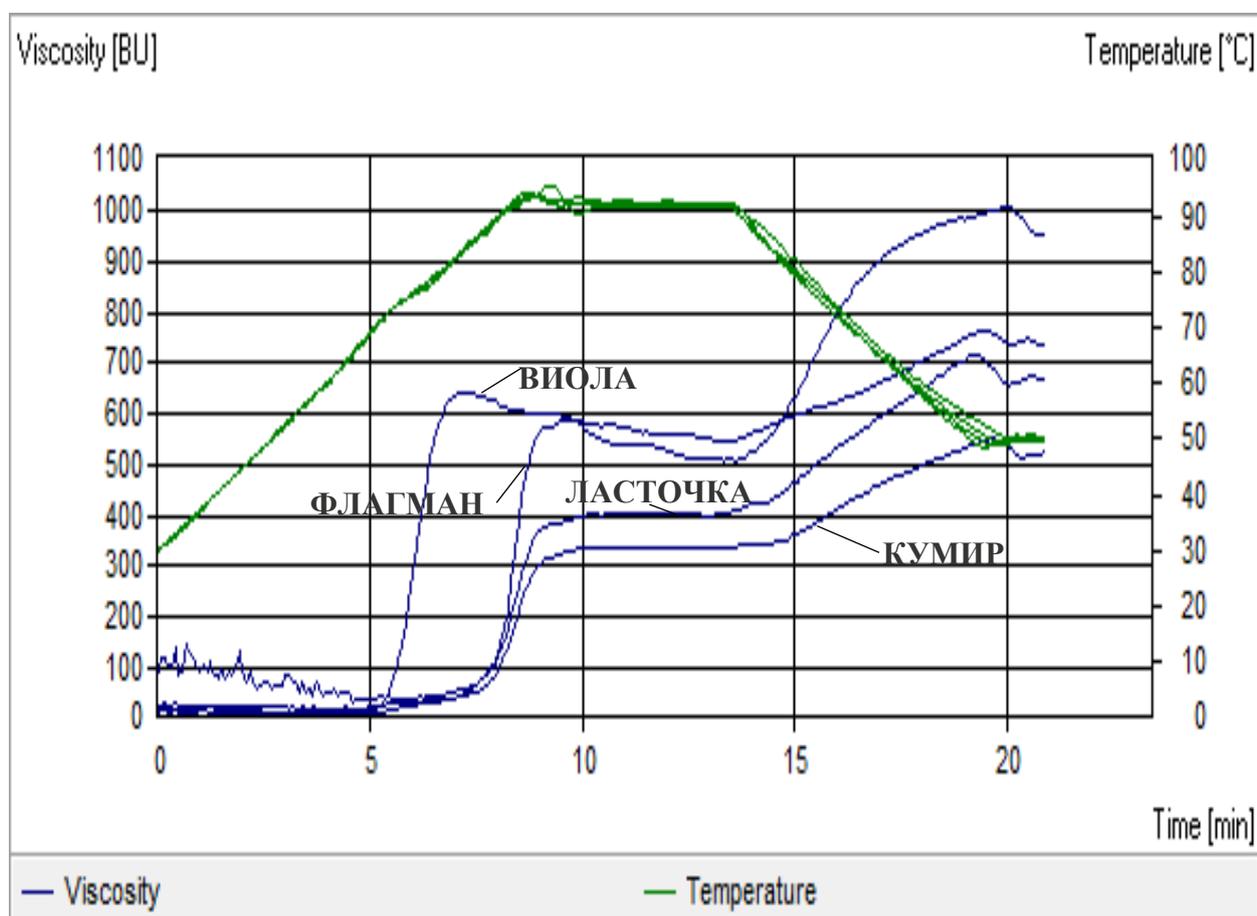


Рисунок 1 – Амилографические характеристики крахмальной дисперсии сортов селекции ФГБНУ «ВНИИ риса».

Выводы. Метод определения амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна риса, как правило, позволяет в достаточной мере судить о содержании амилозы в крупе изучаемого сорта. Низкоамилозные сорта имеют повышенные показатели параметров вязкости. Глютинозные сорта характеризуются ранним наступлением периода максимальной вязкости, высокими значениями максимальной

вязкости и вязкости в конце периода охлаждения, невысоким градиентом вязкости. У среднеамилозных сортов период максимальной вязкости наступает позже, чем у глютинозных и низкоамилозных сортов. Все параметры вязкости у них имеют сниженные значения.

Определение параметров вязкости изучаемых сортов дает возможность рекомендовать тот или иной сорт в кулинарии. В частности, низкоамилозный сорт стандарт Флагман возможен при приготовлении каш и супов. Глютинозный сорт Виола - молочных каш, рисовых котлет, долмы, оладий, пудингов, запеканок. Он не предназначен для плова. Среднеамилозные сорта Кумир и Ласточка можно использовать для плова и рассыпчатых гарниров.

Таким образом, определение амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна риса можно считать достаточно перспективным при селекции сортов с различным содержанием амилозы.

Литература.

1. Ефремова, Е.Н. Использование многокомпонентных смесей для повышения качества функциональных мучных кондитерских изделий / Е.Н. Ефремова // Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 965 – 967.
2. Рязанова, О.А. Инновационные технологии в производстве продуктов детского питания. Часть I. / О.А. Рязанова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. - № 2 (19). – С. 66 – 79.
3. Туманьян, Н.Г. Рис – это больше, чем товар / Н.Г. Туманьян // Рисоводство. - 2008. - № 13. – С. 77 – 82.
4. Исартбаева, И.А. Скрининг сортообразцов риса российской и казахстанской селекции на содержание амилозы / И.А. Исартбаева, Б.Н. Усенбеков, Л.К. Мамонов, Г.Л. Зеленский, К.М. Булатова // Зерновое хозяйство России. – 2013. - № 6. – С. 12 – 16.
5. Туманьян, Н.Г. Физико-химические характеристики крахмала зерновки риса при перестое растений на корню / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, Э.Ю. Папулова // Материалы конференции «Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства». – 2016. – С. 213 – 217.
6. Зеленский, Г.Л. Кумир – сорт риса для интенсивных технологий / Г.Л. Зеленский, Н.Г. Туманьян., А.Г. Зеленский, Е.П. Максименко, Т.А. Ромащенко, В.В. Цогоева // Рисоводство. – 2016. - № 1 – 2 (30 – 31). – С. 6 – 12.
7. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. – Москва: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.

УДК 543.68:663.813

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНО-ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СОКОВ

Ушакова Я.В., канд. биол. наук,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия

Реферат. Область применения концентрированных соков достаточно широка: от виноделия до детского питания, что предполагает совершенствование методов оценки качества. Проведено концентрирование соков в лабораторных условиях, оценен их состав. Показаны результаты применения методик капиллярного электрофореза для экспресс-оценки качества виноградного и яблочного концентрированных соков промышленного производства. Апробированы методики с использованием капиллярного электрофореза для определения ионного состава, органических кислот и углеводов в концентрированных соках. Предложен ориентировочный протокол для оценки качества концентрированных яблочных и виноградных соков и их аутентичности.

Ключевые слова: концентрированный яблочный сок, концентрированный виноградный сок, капиллярный электрофорез, состав, катионы, органические кислоты, углеводы

Summary. The area of application of concentrated juices is quite wide: from winemaking to baby food, which involves improving the methods for assessing quality. Concentration of juices in laboratory conditions was carried out, their estimations were evaluated. The results of the application of capillary electrophoresis techniques for rapid assessment of the quality of grape and apple concentrated industrial juices are shown. Approaches were made using capillary electrophoresis to determine the ion composition, organic acids and carbohydrates in concentrated juices. An indicative protocol is proposed for assessing the quality of concentrated apple and grape juices and their authenticity.

Key words: concentrated apple juice, concentrated grape juice, capillary electrophoresis, composition, cations, organic acids, carbohydrates

Введение.

Фруктовые и ягодные концентрированные соки, приготовленные увариванием натуральных соков с улавливанием или без улавливания ароматических веществ, пастеризованные и непастеризованные, набирают все большую популярность в пищевой промышленности. Область их применения достаточно широка: от виноделия до детского питания, в связи с чем возникает вопрос необходимости совершенствования методов оценки качества и натуральности концентрированных соков.

Проверка аутентичности образца может быть проведена путем сравнения данных для образца, полученных с помощью соответствующих методов, включенных в государственные стандарты, с данными, полученными для сока из фруктов того же рода и из того же региона, с учетом естественного разброса и сезонных изменений, а также изменений, произошедших в процессе обработки [1]. Проблема оценки соответствия настолько сложна, что даже неполное восстановление органолептических показателей в процессе производства соков может быть расценено как фальсификация [2].

Способы идентификации и установления качества концентрированных фруктовых соков предусматривают применение высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии, масс-спектрометрии, хромато-масс-спектрометрии [3; 4; 5].

Концентрированные яблочный и виноградный соки – наиболее востребованные на рынке соков, поэтому прежде всего обращают внимание на их качество.

Органические кислоты – доступный для контроля показатель аутентичности соков, т.к. их состав и содержание практически не изменяются в процессе переработки и хранения продукции в отличие от большинства других компонентов. Определение содержания органических кислот в соках обычно осуществляют при помощи ВЭЖХ с УФ-детектированием [6] либо хроматографическим разделением.

Определение катионов, таких как калий, натрий, магний и кальций, необходимо не только для оценки качества, но и пищевой ценности концентрированных соков. Согласно ранее проведенным исследованиям, избыточное потребление натрия может способствовать заболеваниям сердца, а кальция – почечной недостаточности [7].

Немаловажным показателем качества является содержание глюкозы, фруктозы, сахарозы, а также соотношение глюкозы и фруктозы, различающееся для виноградных и яблочных соков. В технологии концентрированных соков не допускается добавление сахарозы [8].

Достойную конкуренцию признанным методам определения качества соков может составить экспресс-оценка с применением метода капиллярного электрофореза, отличающегося высокой эффективностью, экономичностью и простой пробоподготовкой.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования были концентрированные яблочные и виноградные соки производства зарубежных и отечественных компаний, поступавших в ЦКП на протяжении первого полугодия 2018 года, а также свежий виноградный и яблочный соки, подвергнутые концентрированию в лабораторных условиях. Аналитические работы были проведены с использованием системы капиллярного электрофореза (Капель-104 РТ, НПФ ЛЮМЭКС, Россия), с фотометрическим детектором (длина волны 254 нм), термостатированием капилляра при 25 °С, программным обеспечением «Мультихром», АО Амперсенд, Россия. Стандартные растворы и образцы проб дозировали гидродинамически (при 30 мбар в течение 5 секунд) с отрицательным давлением.

Исходный раствор для каждой пробы концентрированных соков готовили непосредственно перед анализом, разбавляя дистиллированной водой до необходимой концентрации с последующим центрифугированием 5 минут при 6000 об⁻¹. Для определения в условиях непрямого определения углеводов сначала готовили водный ведущий электролит из 0,4 % сорбата калия, 0,68 % цетил-триметиламмоний-бромид, и 0,02 % гидроокиси калия, неподлежащий хранению не более суток. В условиях непрямого детектирования катионов использовали электролит, состоящий из 0,24% бензимидазола, 0,26% 18-крауна-6, 0,375 % винной кислоты. Для определения органических кислот применяли электролит из смешанных в объемном соотношении 8:1:1 следующих водных растворов: 0,21% дипиколиновой кислоты, 2,32% тетраметилэтилендиамина, 0,176% этилендиаминдиуксусной кислоты. Определение катионов проводили при положительном напряжении 16 кВ, органических кислот и углеводов – при отрицательном напряжении 23 кВ и 10 кВ соответственно. Среднее время анализа – 10 минут.

Обсуждение результатов.

На основании ряда нормативных документов и проведенных научно-исследовательских работ в течение 2016-2018 гг. были сформированы ориентировочные показатели для экспресс-оценки качества концентрированных яблочных и виноградных соков методом капиллярного электрофореза, дополнительно к регламентируемым показателям ГОСТ. Список включает в себя пределы изменения органических кислот, углеводов, щелочных и щелочно-земельных металлов (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества концентрированных соков, полученные экспериментально

Показатель	Ориентировочные нормативы для яблочного концентрированного сока	Ориентировочные нормативы для виноградного концентрированного сока
Винная к-та, г/кг	0	5-15
Яблочная к-та, г/кг	5-40	5-15
Янтарная к-та, г/кг	0,1-5	0,1-5
Лимонная к-та, г/кг	0,1-5 (но при условии, что соотношение к яблочной будет 1:10 и более)	0,1-1
Хлорид, г/кг	0-0,5	0-1,0
Сульфат, г/кг	0-0,5	0-1,0
Аммоний, мг/кг	0-100	0-100
Калий, мг/кг	1000-10000	1000-4000
Натрий, мг/кг	50-500	50-500
Магний, мг/кг	100-500	100-400
Кальций, мг/кг	100-500	100-400
Фруктоза, г/кг	400-500, 70% и более от содержания углеводов	Соотношение 1:1
Глюкоза, г/кг	50-250	Соотношение 1:1

Как видно из таблицы 1, большая часть обсуждаемых показателей различается для яблочных и виноградных концентрированных соков, что дает возможность выдачи предварительного заключения о качестве и аутентичности исследуемых образцов.

Ионный состав 12 образцов концентрированных яблочных соков за период с 16.01.18 г. по 18.06.18 г. варьировал в зависимости от производителя, условий хранения и доставки в лабораторию, однако подавляющее количество образцов соответствовало приведенным в таблице 1 показателям. Содержание аммония, магния и хлорида вышло из предлагаемого диапазона в одном образце, кальция – в 4-х, а сульфата – в 3-х. Содержание калия, являющегося одним из главных показателей качества концентрированного сока, менялось от 2056 до 15830 мг/кг.

Согласно рис. 1, все образцы соответствовали стандартным показателям, за исключением образцов №1 от 16.01, №10 от 20.04 и № 12 от 18.06.18 г., в котором содержание калия составило 9433 мг/кг, 10777 мг/кг и 15829 мг/кг соответственно.

Содержание органических кислот в изученных образцах концентрированного яблочного сока представлено в табл. 2. Данные показатели являются ключевыми в определении качества сока, т.к. могут свидетельствовать не только об аутентичности, но и натуральности, в частности о добавлении лимонной кислоты, являющейся распространенным консервантом.

Таблица 2 – Содержание органических кислот в образцах концентрированного яблочного сока, г/кг

Концентрированный сок яблочный	Органические кислоты, г/кг				
	Винная	Яблочная	Янтарная	Лимонная	Уксусная
1 от 16.01	0	8,2	0,1	0,1	0,05
2 от 26.01	0	16,6	0,01	0,04	0,08
3 от 26.01	0	16,6	0,01	0,04	0,04
4 от 13.03	0	14	0,1	0,1	0,1
5 от 22.03	0	12,1	0,2	0,5	0,1
6 от 26.03	0	12,1	0,2	0,5	0,1
7 от 11.04	3,	5,8	0,1	2,2	0,1
8 от 11.04	0	17,1	0,3	1,1	0,1
9 от 11.04	0	19,6	0,1	0,6	0
10 от 20.04	0	41,5	0,9	2,8	0
11 от 15.06	0,	2,7	0,04	0,08	0,04
12 от 18.06	0	29,4	0,4	0,7	0,3

Яблочная кислота является доминирующей органической кислотой, содержащейся в концентрированных яблочных соках, остальные кислоты – второстепенные. Однако в 1 случае была обнаружена винная кислота, в другом найдено слишком низкое содержание яблочной кислоты (2,7 г/кг), что ставит под сомнение качество этого сока.

Для сравнения было проведено концентрирование в лабораторных условиях натурального яблочного сока непосредственно после его получения из свежих яблок сорта Женева ранняя. Содержание сухих веществ концентрата составило 78 %. После этого проведен количественный анализ содержания щелочно-земельных металлов и органических кислот (рис.1).

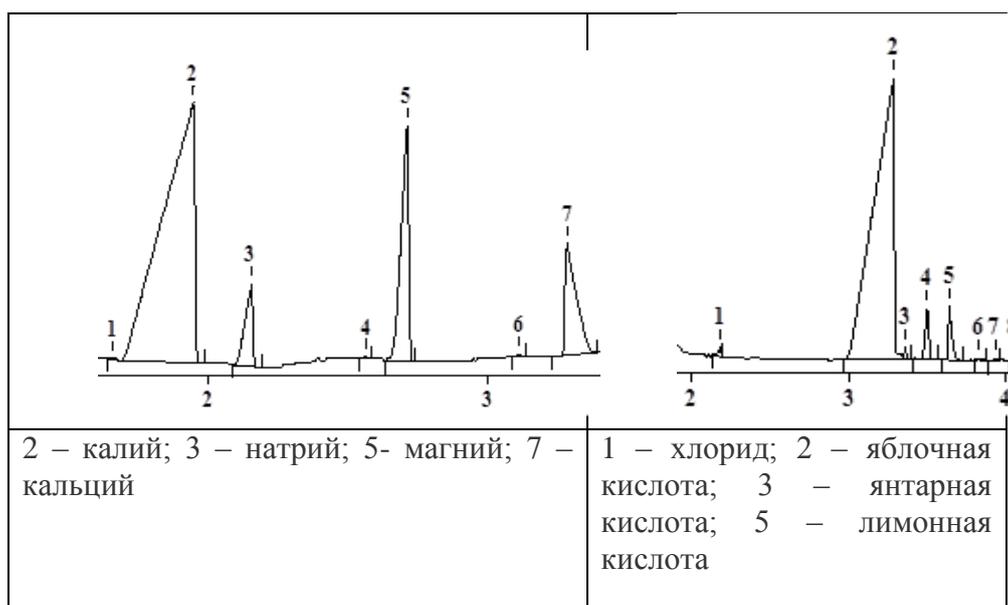


Рисунок 1 – Содержание катионов (мг/кг), хлорида и органических кислот (г/кг) в концентрированном яблочном соке из сорта Женева ранняя

Как видно из рисунка 1, показатели, обнаруженные в концентрированном яблочном соке сорта Женева ранняя, сделанном в лабораторных условиях, полностью соответствуют указанным выше стандартам качества: аммоний не обнаружен, концентрация калия составила 7985 мг/кг, натрия – 242 мг/кг, магния – 285 мг/кг, кальция – 264 мг/кг. Содержание хлорида, яблочной, янтарной и лимонной кислот также не вызывает сомнений: 0,2 г/кг; 40,6 г/кг; 0,1 г/кг, 1,5 г/кг соответственно.

Ионный состав исследованных образцов концентрированных виноградных соков также варьировал в зависимости от производителя, условий хранения и доставки в лабораторию. В 8% случаев содержание аммония было за пределами ориентировочного диапазона, натрия и сульфата – в 33 %, магния и кальция – в 50 % случаев. Среднее содержание калия в изученных образцах концентрированного виноградного сока составило около 2917 мг/кг, что соответствует ожиданиям.

Содержание органических кислот в концентрированных виноградных соках варьировало в зависимости от сорта винограда, зрелости ягод на стадии переработки и технологического процесса приготовления концентрата. Ключевым показателем качества концентрированного виноградного сока является отношение винной кислоты к яблочной, которое не должно быть более чем 1:1, либо концентрация винной кислоты должна быть преобладающей.

Найдено недостаточное содержание янтарной кислоты в 50% образцов, избыточное количество лимонной – в 25%, а по соотношения и количеству яблочной и винной кислот только 8% образцов соответствовало установленным ориентирам. Качество 92% исследованных концентрированных соков поставлено под сомнение.

Практически во всех образцах концентрированного виноградного сока концентрация яблочной кислоты превышает концентрацию винной, причем их общее содержание менее стандартных показателей, что может свидетельствовать о купажировании исходного сырья либо использовании низкокачественного материала.

Для сравнения было проведено концентрирование в лабораторных условиях натурального виноградного сока непосредственно после его получения из свежих ягод винограда сорта Бианка (сбор конец июля 2018 г). После этого проведено определение содержания щелочно-земельных металлов и органических кислот (рис.2).

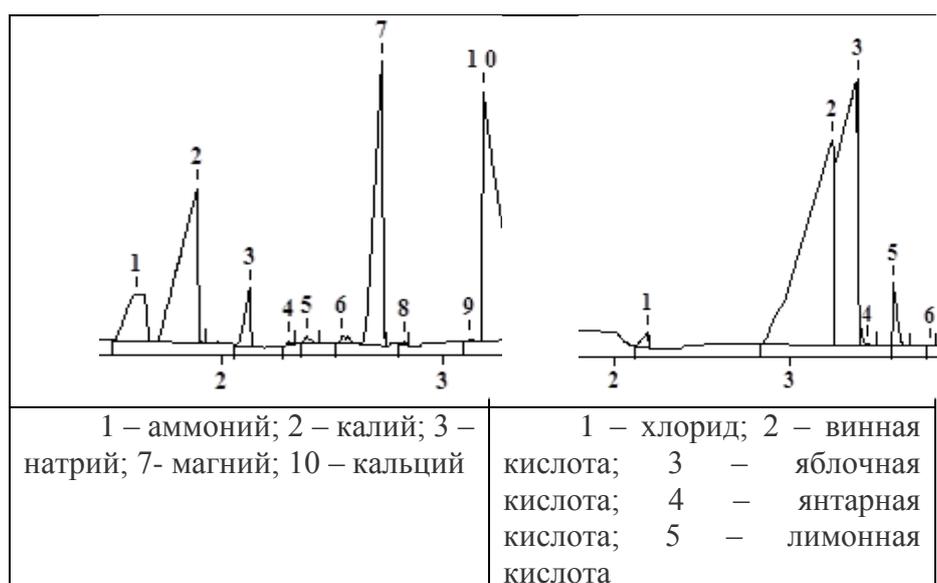


Рисунок 2 – Содержание катионов (мг/кг), хлорида и органических кислот (г/кг) в концентрированном виноградном соке сорта Бианка

Как видно из рисунка 2, не все показатели концентрированного виноградного сока, приготовленного в лабораторных условиях из винограда сорта Бианка, соответствуют ориентировочным, в частности: значительно превышено содержание аммония (1560 мг/кг), магния (634 мг/кг) и кальция 1400 (мг/кг), а также общее содержание органических кислот: винной - 46,2 г/кг, яблочной – 46,8 г/кг, лимонной – 2,9 г/кг, хотя следует отметить, что соотношение яблочной и винной кислот практически равно 1:1. Это подтверждает правильность ориентировочных показателей табл.1. Массовые концентрации винной и яблочной кислот (свыше 40 г/кг) свидетельствуют о незрелости ягод данного винограда и их непригодности для технологии концентрированного сока, несмотря на то, что концентрация остальных показателей будет в пределах норматива: калия – 4441 мг/кг, натрия – 204 мг/кг, янтарной кислоты – 0,3 г/кг.

Определение содержания углеводов в концентрированных соках не всегда позволяет судить о его качестве и является вспомогательным критерием.

Содержание углеводов в изученных образцах концентрированного яблочного и виноградного соков представлено на рис. 3.

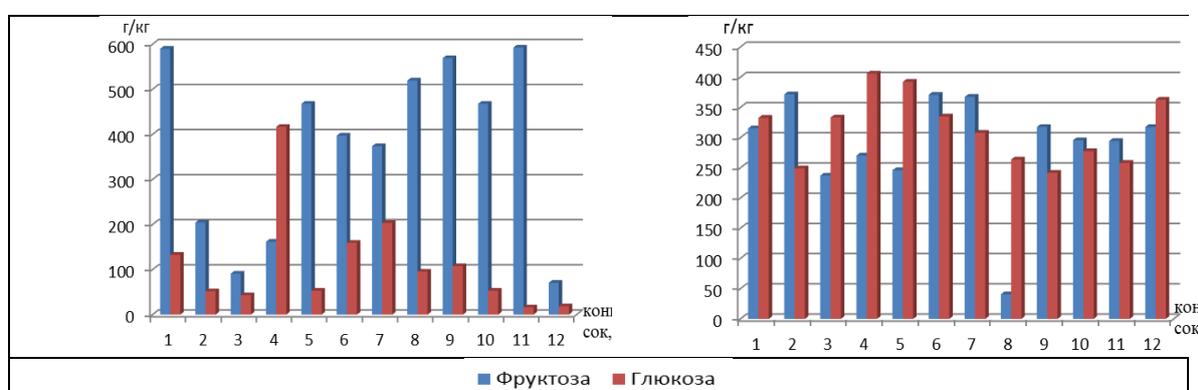


Рисунок 3 – Содержание углеводов в образцах концентрированного яблочного и виноградного соков, г/кг

Согласно рисунку 3, из яблочных соков несоответствующими качеству оказалось 30% образцов - в которых было слишком низкое содержание сахаров и нехарактерное соотношение – преобладание глюкозы (8% случаев). 50% из изученных образцов виноградного сока оказалась сомнительного качества: соотношение фруктоза/глюкоза (1:1) не было соблюдено.

Выводы. Сформирован ориентировочный протокол для экспресс-оценки качества концентрированных яблочных и виноградных соков методом капиллярного электрофореза.

Апробированы методики с использованием капиллярного электрофореза для определения ионного состава, органических кислот и углеводов в концентрированных яблочных и виноградных соках.

Показано, что более 60 % изученных образцов концентрированного виноградного сока не соответствуют указанным в таблице 1 нормативам, и только показатели 30 % концентрированных яблочных соков оказались в пределах предлагаемого диапазона.

Установлено, что содержание катионов и органических кислот в концентрированном виноградном соке зависит от степени зрелости и сорта винограда, из которого он получен, может значительно отличаться от ориентировочных показателей. В связи, с чем к исходному материалу винограда для производства концентрированного сока должны применяться уточненные критерии отбора.

Полученные данные могут быть использованы для разработки критериев пищевой ценности сортов яблок и винограда, выращенных по разным технологиям и в различных климатических условиях, для их дальнейшей переработки с целью получения высококачественной продукции.

Литература

1. Общий стандарт для фруктовых соков и нектаров (CODEX STAN 247-2005). 2005. 23 с.
2. Кучменко Т.А., Лисицкая Р.П., Боброва О.С., Акст Н.Н. Анализ виноградного и виноградно-яблочного сока с применением газоанализатора «статистический пьезоэлектронный нос» // Аналитика и контроль. 2006. С. 268.
3. Nour V., Trandafir I., Ionica M. E. HPLC organic acid analysis in different citrus juices under reversed phase conditions // Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. Vol. 38. 2010.: P. 44-48.
4. Linget C, Netter C, Heems D, Vérette E. Online dialysis with HPLC for the automated preparation and analysis of amino acids, sugars and organic acids in grape juice and wines // Analusis. Vol 26(1). 1998. P. 35-39.
5. Tormen L., Torres D.P., Dittert I. M., Ara'ujo R.G.O., Frescura V.L.A., Curtius A.J. Rapid assessment of metal contamination in commercial fruit juices by inductively coupled mass spectrometry after a simple dilution // Journal of Food Composition and Analysis. Vol. 24. No. 1. 2011. P. 95–102.
6. Camara M.M., Diez C., Torija M.E., Cano M.P. HPLC determination of organic acids in pineapple juices and nectars // Eur. Food Res. Technol. Vol.198. 1994. P. 52-56.
7. Dehelean A., AlinaMagdas D. Analysis of Mineral and Heavy Metal Content of Some Commercial Fruit Juices by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry. Hindawi Publishing Corporation // The ScientificWorld Journal. 2013. P.2.
8. Гниломедова Н.В., Аникина Н.С., Гержикова В.Г., Погорелов Д.Ю., Рябинина О.В., Ермихина М.В. Критерии оценки подлинности суслу виноградного концентрированного // Виноделие и виноградарство. 2015. № 6. С.21-24.

УДК 635.657:633

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Шевцова М. С., канд. с.-х. наук,
Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии
(Хакасия), qeenmaria@yandex.ru

Реферат. Показаны результаты эффективного применения различных фунгицидов для борьбы с болезнями суданской травы, которые значительно повышают урожайность семян суданской травы. Разработаны и научно обоснованы приемы применения различных фунгицидов, позволяющие ограничивать развитие болезней и оптимизировать фитосанитарную ситуацию в посевах этой культуры. На основе изучения их биологической, хозяйственной и экономической эффективности показано преимущество такого приема, как протравливание семян, обеспечивающего снижение развития основных болезней ниже порога вредоносности, увеличивающего урожайность семян – на 0,8–1,1 т/га, обеспечивающих чистый доход при получении семян – от 9860,0 до 14082,0 руб/га, улучшающих посевные качества семян нового урожая и уменьшающих пестицидную нагрузку в агроценозе. Все испытываемые протравители не только защищают суданскую траву от семенной инфекции, но также снижают развитие листо-стеблевых инфекций. Это дает возможность не проводить опрыскивание фунгицидами в ранние сроки, а в случае невысокого развития болезней обойтись без дополнительных фунгицидных обработок, что уменьшает затраты и снижает пестицидную нагрузку на окружающую среду.

Ключевые слова: суданская трава, фунгициды, урожайность, экономическая эффективность.

Summary. The results of the effective use of various fungicides to combat diseases of Sudanese grass, which significantly increase the yield of seeds of Sudanese grass, are shown. The methods of application of various fungicides, allowing to limit the development of diseases and to optimize the phytosanitary situation in the crops of this crop, have been developed and scientifically equipped. On the basis of the study of their biological, economic and economic efficiency shows the advantage of such methods as the etching of seeds, providing a reduction in the development of major diseases below the threshold of harmfulness, increasing the yield of seeds-by 0.8 – 1.1 t/ha, providing net income in the production of seeds—from 9860.0 to 14082.0 rubles/ha, improving the sowing quality of new crop seeds and reducing the pesticide load in the agroecosystem. All protectants tested not only protect the Sudanese grass from seed infection, but also reduce the development of leaf and stem infections. This makes it possible not to carry out spraying with fungicides in the early period, and in the case of low development of diseases to do without additional fungicidal treatments, which reduces costs and reduces the pesticide load on the environment.

Key words: Sudanese grass, fungicides, productivity, economic efficiency.

Введение.

Суданская трава - культура универсальная, хорошо приспособляющаяся к местным климатическим условиям. В резко засушливые годы, когда другие зерновые выгорают почти полностью, она обеспечивает сравнительно высокие урожаи [7]. Это исключительно засухоустойчивая культура. В полузасушливых районах она хорошо использует осадки второй половины теплого периода и формирует большую надземную массу, пригодную для неоднократного скармливания или укоса. По суточному ритму роста суданская трава почти единственная среди однолетних кормовых трав не только не

уступает, но и значительно превосходит такую культуру, как кукуруза. Причем у кукурузы хорошая отрастаемость проявляется один, в лучшем случае 2 раза, а у суданской травы - почти после каждого скашивания, то есть 3-4 раза [4].

Фактическая урожайность суданки не всегда в полной мере соответствует ее биологическому потенциалу. Одним из факторов, сдерживающих рост урожайности, является поражение растений болезнями [5, 16].

В основе современной концепции защиты растений, направленной на оптимизацию агроценозов лежит интеграция всех приемов, включающих агротехнические мероприятия, возделывание устойчивых сортов, применение современных малоопасных пестицидов и биологических препаратов [1].

Цель исследований – изучить влияние фунгицидов (Виал ТТ, Максим, Витарос Колосаль и Альто – Супер) на урожайность семян суданской травы.

Объекты и методы исследований: Исследования проводились в 2009–2011 гг. на базе НИИ аграрных проблем Хакасии.

Изучение эффективности различных фунгицидов проводили в лесостепной зоне на Минусинском опорном пункте. Схему полевого опыта составляли, руководствуясь требованиями методики полевого опыта [6]. Почва – чернозем обыкновенный, малогумусный, маломощный. Предшественник – чистый пар. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянок 25 м². Расположение делянок рендомизированное. Суданскую траву возделывали согласно агротехническим требованиям, разработанным для зоны [18]. В опыте использовали сорт суданской травы Ташебинская.

Схема опыта: 1 – контроль; 2 – протравливание Виал ТТ (0,5 л/т); 3 – протравливание Максим (1,5 л/т); 4 – протравливание Витарос (2,5 л/т); 5 – протравливание Виал ТТ (0,5 л/т) + опрыскивание Колосаль (0,75 л/га); 6 – протравливание Виал ТТ (0,5 л/т) + опрыскивание Альто-Супер (0,5 л/га); 7 – опрыскивание Колосаль (0,75 л/га); 8 – опрыскивание Альто-Супер (0,5 л/га). Перед посевом семена протравливали с увлажнением по методике, изложенной в руководстве (Методические указания ..., 1984), фунгицидами растения обрабатывали в фазу кущения при помощи ранцевого опрыскивателя типа «Эра» с расходом рабочего раствора из расчета 400 л/га.

Экспериментальные работы выполняли с учетом методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [8; 10; 13]. При выделении грибов из растений суданской травы использовали методы, изложенные в соответствующем руководстве [11]. Определение видов возбудителей болезней проводили, руководствуясь определителями [2, 14].

Зараженность семян возбудителями болезней определяли методом рулонов (ГОСТ 12037-66, 1977) и в чашках Петри [12].

Биохимический анализ растений проводили на государственной станции агрохимической службы «Хакасская».

Статистическая обработка данных проведена с использованием методов дисперсионного и корреляционного анализа при помощи пакета прикладных программ SNEDEKOR [15].

Обсуждение результатов.

Как свидетельствуют данные, растения суданской травы поражаются целым рядом заболеваний, что вызывает необходимость разработки мер борьбы с ними. Одним из эффективных приемов защиты сельскохозяйственных культур является использование химических препаратов, значительно снижающих вредоносность заболеваний.

Имеющийся «Государственный каталог пестицидов...» (2017) не уточняет их биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность по зонам страны, поэтому необходим подбор ассортимента препаратов, наиболее действенных в

конкретных условиях сибирского региона, в котором имеются свои особенности в составе грибных патогенов, степени зараженности семян и их посевных качествах.

Для рационального использования фунгицидов в различных технологиях возделывания кормовых культур требуется научное обоснование целесообразности их применения. В связи с этим необходимо знать, в каких экологических ситуациях и под воздействием каких факторов использование химических препаратов дает наибольший биологический и экономический эффект.

Нами в 2009–2011 гг. в лесостепной зоне юга Средней Сибири проведены исследования по подбору ассортимента эффективных химических препаратов и выявлению приемов повышения их эффективности против болезней суданской травы.

Решающим условием предотвращения заболеваний и получения высоких урожаев семян суданской травы является качественный семенной материал, обеспечивающий развитие сильных, выносливых растений. В связи с этим, большое внимание должно быть обращено на оздоровление посевного материала, который в некоторых случаях является основным источником распространения ряда болезней суданской травы [17].

Протравливание семян является одним из важных приемов, обеспечивающих защиту суданской травы от фитопатогенов, которые передаются через семена, почву и воздушно-капельным путем на ранних этапах развития растений. Этот прием в большей степени отвечает принципу экологической защиты растений – минимальной опасности загрязнения окружающей среды и является эффективным способом борьбы с возбудителями, передающимися через семена и почву.

Для изучения эффективности предпосевного протравливания семян весной была проведена фитозащитная экспертиза посевного материала, обработанного различными химическими препаратами.

Результаты проведенной фитозащитной экспертизы семян, показали, что в контрольном варианте отмечено наличие *Bipolaris sorokiniana* (в среднем 24%), *Fusarium* (50,2%) и *Alternaria* (100%), а также значительное число бактерий. Следует отметить, что уровень зараженности семян был наиболее высоким в 2009 и 2011 гг. по сравнению с 2010 г. Все применяемые препараты в лабораторных условиях проявили высокий обеззараживающий эффект по сравнению с контролем. Они практически полностью снижали зараженность семян суданской травы возбудителем *Bipolaris sorokiniana* и бактериальной инфекции.

Анализ развития корневой гнили в полевых условиях выявил высокую степень ее проявления в 2009–2011 гг., так в контрольном варианте она за годы проведения исследований колебалась в фазу кущения от 15,2 до 24,3%, фазу молочно-восковой спелости – от 24,0 до 30,4%. Установлено, что все изучаемые протравители достоверно снижали развитие болезни в течение вегетации. Их биологическая эффективность была высокой и составляла в среднем в начале вегетации от 75,8 до 82,5%, в конце – от 75,7 до 80,7%.

Применение фунгицидов Колосаль (0,75 л/га) и Альто-Супер (0,5 л/га) на фоне протравливания семян усиливало оздоравливающий эффект, снижая развитие болезни ниже порога вредоносности, биологическая эффективность достигала 91,9 %.

Однократное опрыскивание растений фунгицидами также снижало развитие корневой гнили, но их эффективность (до 32,9%) была ниже по сравнению с протравливанием семян.

Наряду с фитосанитарным действием против возбудителей корневой гнили суданской травы, выявлено влияние фунгицидов на развитие листостеблевых инфекций. Установлено, что за годы исследований в посевах суданской травы наиболее сильно развивалась красно-бурая пятнистость листьев (в фазу выметывания от 28,9 до 52,9%). Для изучения эффективности действия фунгицидов в борьбе с листостеблевыми

инфекциями была проведена однократная обработка растений фунгицидами Колосаль (0,75 л/га) и Альто-Супер (0,5 л/га), а также на фоне применения протравителя Виал ТТ.

За три года исследований, все химические препараты достоверно снижали развитие болезни по сравнению с контролем. На контрольном варианте, в фазе молочной спелости развитие болезни более чем в 2 раза превышало порог вредоносности, а в вариантах, где использовались протравители и фунгициды, развитие болезни по сравнению с контролем снижалось в 3,9–5,7 раз.

Наилучший оздоравливающий эффект выявлен в вариантах с применением протравителей (Виал ТТ, Максим и Витарос). Опрыскивание растений одними фунгицидами, хотя и снижало развитие болезней ниже порога вредоносности до фазы выметывания, но уступало по эффективности другим вариантам. Эффективность действия протравителей и совместно с фунгицидами была на уровне применения одних протравителей. В вариантах с использованием протравителей существенно оптимизируется фитосанитарная ситуация в посевах суданской травы: уменьшается количество больных растений и развитие болезней, по сравнению с другими вариантами. Это свидетельствует о значительной эффективности применения протравителей для защиты суданки от комплекса болезней.

Данные, полученные при учете семенной продуктивности суданской травы представленные в таблице 1. Наибольшую долю сохраненного урожая (1,7 т/га) обеспечивало протравливание препаратом Виал ТТ и опрыскивание растений Альто-Супер и Колосаль. Среди протравителей наиболее высокий урожай семян получен в варианте с применением Максима – 2,9 т/га или на 61,1% выше контроля. При однократной обработке растений фунгицидами достоверное увеличение урожайности семян наблюдали только в 2010 году.

Таблица 1 – Влияние препаратов на урожайность семян суданской травы и массу 1000 зерен, т/га, среднее 2009–2011 гг.

Варианты	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г
	семян	
Контроль	1,8	10,6
Виал ТТ	2,6	11,2
Максим	2,9	11,8
Витарос	2,6	11,3
Виал ТТ + Колосаль	3,5	11,9
Виал ТТ + Альто-Супер	3,5	11,4
Колосаль	2,1	10,6
Альто-Супер	2,2	10,8
НСР ₀₅	0,7	0,5

Расчет коэффициента корреляции между развитием корневой гнили, красно-бурой бактериальной пятнистости и урожайностью семян за годы наблюдений выявил тесную обратную связь и равнялся соответственно $r = -0,927$ и $r = -0,963$, между ростовыми показателями и урожайностью семян был положительным и составил $r = 0,87 \pm 0,32$.

Также установлено положительное влияние протравителей и комплексного применения препаратов на массу 1000 зерен, в среднем она увеличивалась от 5,6 до 12,2 %. При опрыскивании растений одними фунгицидами достоверного эффекта не выявлено.

Для оценки влияния изучаемых препаратов на показатели качества корма образцы растений суданской травы были переданы на государственную станцию агрохимической службы «Хакасская», где в 2010-2011 гг. был сделан биохимический анализ.

В результате проведенного анализа установлено, что в целом испытываемые препараты не оказывали отрицательного влияния на качественные показатели питательности корма, а некоторые их даже увеличивали (табл.2).

Установлено, что во всех вариантах опыта отмечено повышенное содержание общей влаги, кроме варианта с применением протравителя Витарос (2,5 л/т). Все применяемые препараты увеличивали содержание сырого протеина от 11,4 до 52,8% по отношению к растениям в контроле. По содержанию клетчатки, только у протравителя Виал ТТ отмечено небольшое увеличение ее содержания. Содержание переваримого протеина увеличивалось только в вариантах с применением протравителей и комплексных обработках от 3,2 до 14,1 г/кг корма. Содержание к.ед. в 1 кг корма не снижалось во всех вариантах опыта.

В целом, наиболее значимое влияние на показатели качества кормовой массы растений отмечено на вариантах с применением препарата Виал ТТ и Виал ТТ + Колосаль, где выявлено более высокое содержание сырого и переваримого протеина, содержание сахара в сухом веществе. На вариантах Виал ТТ с применением фунгицида Альто - Супер отмечено повышение содержания сахара в 1,1-1,3 раза, по сравнению с контролем.

Таблица 2 - Химический состав суданской травы сорта Ташебинская (на абсолютно сухое вещество, 2010-2011 гг.)

Вариант	Общая влага, %	Сырой протеин, %	Клетчатка, %	Содержание в 1кг корма		
				переваримый протеин, г	к.ед.	сахара, %
Контроль	18,34	3,6	38,4	26,0	0,64	5,6
Протравливание, Виал ТТ (0,5 л/т)	30,09	4,0	39,1	29,2	0,67	5,4
Протравливание, Максим (1,5 л/т)	25,35	4,0	38,0	29,3	0,66	4,8
Протравливание, Витарос (2,5 л/т)	17,87	5,5	34,0	40,1	0,70	5,2
Протравливание, Виал ТТ (0,5 л/т) + опрыскивание, Колосаль (0,75 л/га)	31,66	4,3	35,8	31,2	0,68	6,6
Протравливание, Виал ТТ (0,5 л/т) + опрыскивание, Альто-супер (0,5 л/га)	30,37	4,3	36,4	31,7	0,68	5,9
Опрыскивание, Колосаль (0,75 л/га)	28,55	4,4	35,0	23,9	0,69	5,6
Опрыскивание, Альто-супер (0,5 л/га)	24,45	4,0	37,0	29,4	0,66	5,5
НСР _{0,5}	0,7	1,9	3,9	14,2	0,05	1,9

Экономическая эффективность возделывания суданской травы рассчитана на основании технологических карт по рыночным ценам, сложившимся к концу 2010 г. Рыночная стоимость 1 ц семян суданской травы составила в Республики Хакасия 2500 руб.

Производственные затраты в посевах суданской травы возрастают по мере увеличения количества технологических приемов, в том числе использования различных препаратов. В вариантах с применением одного протравливания семян прямые затраты составили, в среднем 6125,3 тыс.руб./га, с применением протравливания с опрыскиванием – 10460–24760 тыс.руб./га и применение одного опрыскивания – 6116–10619 тыс.руб./га.

Расчет экономических показателей при получении семян показал, что наиболее рентабельно применение одних протравителей по сравнению с другими вариантами (табл.3). Дополнительный условный доход был здесь наиболее высокий и колебался от 9860,0 до 14082,0 руб./га., рентабельность от 274 до 300 %.

Таблица 3 – Расчет экономической эффективности на получение семян (среднее за 2009–2011 гг.) в ценах 2011 г. (стоимость 1 ц семян – 2500 руб.)

Варианты	При- бавка т/га	Себестоимо- сть 1 ц прибавки продукции, руб	Дополн. чистый доход, руб. на га	Рентабель- ность,%	Окупаемость дополнительн ых затрат, руб./руб.
Контроль	-	-	-	100	-
Протравливание, Виал ТТ (0,5л/т)	0,8	267,5	9860,0	300	5,6
Протравливание, Максим (1,5 л/т)	1,1	219,8	14082,0	300	6,8
Протравливание, Витарос (2,5 л/т)	0,8	264,7	9882,0	274	5,6
Протравливание, Виал ТТ (0,5 л/т) + опрыскивание, Колосаль (0,75 л/га)	1,7	370,6	9200,0	100	1,5
Протравливание Виал ТТ (0,5 л/т) + опрыскивание, Альто-Супер (0,5 л/га)	1,7	380,0	9040,0	110	1,5
Опрыскивание, Колосаль (0,75 л/га)	0,3	720,0	2340,0	200	2,0
Опрыскивание, Альто-Супер (0,5 л/га)	0,3	579,7	3681,0	210	2,5

При комплексном применении протравителя Виал ТТ и фунгицидов Колосаль и Альто Супер хотя дополнительный условный доход был достаточно высоким показатели рентабельности и окупаемости затрат были самими низкими.

Применение одних фунгицидов обеспечивало самый низкий дополнительный условный доход – от 2340,0 до 3681,0 руб./га.

Выводы.

В условиях юга Средней Сибири установлена высокая вредоносность корневой гнили и красно-бурой пятнистости. В связи с этим проведен подбор ассортимента эффективных химических препаратов и выявлен прием повышения их эффективности против болезней суданской травы.

Протравители (Максим, Витарос, Виал ТТ), наряду с оздоравливающим эффектом (биологическая эффективность от 75,9 до 80,9%), положительно влияли на показатели качества семян нового урожая.

Применение препаратов Колосаль (0,75 л/га) и Альто Супер (0,5 л/га), против листостеблевых инфекций было менее эффективно, по сравнению с применением одних протравителей, уступая им по биологической (в среднем в 2,5 – 2,7 раза), хозяйственной (1,3 – 2,7 раза) эффективности и по экономическим показателям.

Фунгициды Колосаль (0,75 л/га) и Альто Супер (0,5 л/га), на фоне протравливания Виал ТТ, обеспечивали высокую биологическую эффективность (69,2–88,02%), увеличивали урожай зеленой массы на 7,9–8,1, семян – 1,7 т/га. Однако экономическая эффективность при их использовании была на уровне применения одних протравителей или ниже.

На основе изучения биологической, хозяйственной и экономической эффективности фунгицидов показана целесообразность применения протравителей, увеличивающих урожайность семян – на 0,8–1,1 т/га. Чистый доход при получении семян – от 9860,0 до 14082,0 руб./га. При этом уменьшается пестицидная нагрузка в агроценозе, за счет отмены фунгицидных обработок.

Наиболее высокая достоверная прибавка урожайности семян (2,9 т/га) получена при применении протравителя Максим (1,5 л/т), который наряду с высокой биологической эффективностью (74,2 – 78,6%), обеспечивал и наиболее высокий дополнительный условный доход: при производстве зеленой массы – 54900 руб/га, семян – 14082,0 руб/га.

Полученные результаты свидетельствуют, что испытываемые препараты не оказывают отрицательного влияния на качественные показатели питательности корма, что позволяет их использовать при возделывании суданской травы.

Литература.

1. Буга С.Ф. Защита растений / Буга С.Ф., Протасов Н.И., Саммерсов В.Ф. –Мн.: Ураджай, 2001. – 307 с.
2. Билай В.И. Фузариоз (Биология и систематика) / В.И. Билай. – Киев: Изд-во АН УССР, 1977. – 442 с.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2017. – 440с.
4. Гришкова М.Г. Приемы возделывания суданки на семена в условиях Кузнецкой котловины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.Г. Гришкова. – Новосибирск, 2000. – 15 с.
5. Гришин В.М. Фитосанитарная оптимизация технологии возделывания суданки в северной лесостепи Приобья. / В.М. Гришин. – Курган, 2007. – 20 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. /Б.А. Доспехов/ М.: Колос, 1985.-268 с.
7. Еркина Т.Н. Суданская трава / Т.Н. Еркина. – Л., 1932. – С. 59.
8. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. ВНИИ кормов им. В.Р., Вильямса. М.: 1971. 157 с.

9. Методические указания по протравливанию семян сельскохозяйственных культур. – М., 1984. – 47 с.
10. Методические рекомендации по селекции просо на устойчивость к головне, бактериозам и мерам борьбы с ними. М, НИИСХ ЦЧП, 1988. -52с.
11. Методы экспериментальной микологии / Под ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1973. – 239 с.
12. Методические рекомендации по определению зараженности семян зерновых культур грибными патогенами / ВНИИ защиты растений. – Л.; Пушкин, 1989. – 46 с.
13. Методические рекомендации проведения комплексных исследований по созданию зональных моделей блока защиты растений в экологически безопасных зерновых комплексах / ВИЗР. – Ленинград, 1990 – 61 с.
14. Определитель болезней растений: справочник / М.К. Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М. Степанов [и др]. – 3-е изд., испр. – СПб.; М.; Краснодар: «Лань», 2003. – С. 132–139.
15. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.
16. Тарасова М.С. Изучение эффективности протравителей на суданской траве в условиях республике Хакасия / М.С. Тарасова, Л.Ф. Ашмарина // Фитосанитарная безопасность агроэкосистем / Материалы Международной научной конференции. – Новосибирск, 2010. – С.250–253.
17. Тарасова М.С. Эффективность химических препаратов в борьбе с болезнями суданской травы в условиях юга Средней Сибири / Л.Ф. Ашмарина, М.С. Тарасова // «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки». – Новосибирск, 2011. – №10. – С.5-11.
18. Технология возделывания суданской травы на семена и корм: Рекомендации / сост. Е.Г. Карпенко, Н.А. Федоренко, Е.Я. Чебочаков и др.; РАСХН, Сиб.отд-ние, ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан – ООО Фирма «Март», 2003. 18с.
19. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – 57 с.
20. ГОСТ 12037-66. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 23с.

Сборник материалов
VIII-й Международной дистанционной
научно-практической конференции молодых ученых
20 августа – 20 сентября 2018 года

ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018
Адрес: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, д.39
Телефон: 8 (861) 252-70-74, факс: 257-57-02
e-mail: kubansad@kubannet.ru
web site: <https://kubansad.ru/>
