

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРЫМА»



PROCEEDINGS OF VII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC CONFERENCE “CURRENT STATE,
PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE
DEVELOPMENT OF AGRARIAN SCIENCE”

г. Симферополь, 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРЫМА»

PROCEEDINGS OF VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
“CURRENT STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE
DEVELOPMENT OF AGRARIAN SCIENCE”



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ»

Симферополь
ИТ «АРИАЛ»
2022

УДК 574/577:633:332
ББК 4:65.053+65.012.2
С56

Издается по решению Ученого совета ФГБУН «НИИСХ Крыма».

Редакционная коллегия:

Паштецкий В. С., (науч. ред.), доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, директор ФГБУН «НИИСХ Крыма»;
Радченко Л. А., (отв. ред.), кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе ФГБУН «НИИСХ Крыма»;
Дунаева Е. А., (ред.); кандидат технических наук, заместитель директора по научно-инновационной работе ФГБУН «НИИСХ Крыма»;
Мягких Е. Ф., (ред.), кандидат биологических наук, ученый секретарь ФГБУН «НИИСХ Крыма»;
Овчаренко Н. С., (вып. ред.), кандидат биологических наук, научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»;
Козак И. Е., редактор-переводчик, сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма».

С56 Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки
[Электронный ресурс] : материалы VII международной научно-практической конференции, Симферополь, 3-7 октября 2022 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Электрон. дан. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2022. – Электрон. версия. EDN: XBENGX
ISBN 978-5-907656-04-8

В сборнике представлены тезисы докладов, посвященные различным вопросам биологических и сельскохозяйственных наук, ресурсосбережения, продовольственного обеспечения, рационального природопользования и экологической безопасности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

**УДК 574/577:633:332
ББК 4:65.053+65.012.2**

ISBN 978-5-907656-04-8

© Коллектив авторов, 2022
© ФГБУН «НИИСХ Крыма», 2022
© ИТ «АРИАЛ», макет,
оформление 2022

Содержание

Растениеводство, земледелие, защита растений

Боме Н. А., Салех С., Королев К. П.

Морфофизиологические особенности озимых культур в
Северном Зауралье (тритикале, рожь, пшеница) 18

Братенкова В. А., Боме Н. А., Мартынов А. А.

Формирование зерновой продуктивности сортов яровой
мягкой пшеницы под воздействием наночастиц 19

Волкова А. С., Чуварлеева Г. В., Мнатсакяян А. А.

Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от
применения минеральных удобрений и препаратов линейки
«Берес» 21

Дроботова Е. Н.

Видовой состав фитофагов эфиромасличных и лекарственных
культур семейства Lamiaceae в условиях Предгорного Крыма 23

Жуйков Д. В.

Содержание марганца в почвах и растительном покрове
естественных экосистем государственного заповедника
«Белогорье» 25

Земцова Е. С., Боме Н. А.

Распространенность и вредоносность грибных патогенов в
семенном материале пшеницы из разных агроклиматических
зон Тюменской области 27

Игнатьева И. М., Каримова Е. В., Приходько С. И.

Применение теста на патогенность в диагностике возбудителя
бактериального ожога фасоли 28

Илюшкина О. В.

Оптимизация питания культур в зернопаровом севообороте
Западносибирского Нечерноземья 30

Зеленская О. М., Орлов В. Н.

Устройство для дезориентации жуков-щелкунов 32

Немтинов В. И., Кацкая А. Г., Костанчук Ю. Н.	
Оценка селекционного материала чеснока озимого в Крыму	34
Кильдюшкин В. М., Животовская Е. Г.	
Влияние основной обработки почвы и мелиоранта на агрофизические свойства чернозема выщелоченного и урожайность сои	37
Кираев Р. С., Каипов Я. З., Акчурин Р. Л.	
Комплексное регулирование сорного компонента агрофитоценоза на черноземах Южного Урала	38
Кирячек С. А., Марченко М. В., Малаканова В. П.	
Влияние сроков посева на урожайность гибрида кукурузы Краснодарский 194 МВ	40
Костенкова Е. В., Бушнев А. С.	
Продуктивность подсолнечника в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях недостаточного увлажнения	42
Кузнецова А. А., Цветкова Ю. В., Копина М. Б., Сурина Т. А.	
Видовое разнообразие микромицетов культивируемой высокорослой голубики в некоторых районах Калининградской области	43
Кумейко Т. Б.	
Влияние азотных удобрений на выход крупы у риса урожая 2021 г.	45
Курилова Д. А.	
Оценка эффективности биофунгицидов против семенной инфекции сои	47
Мнатсаканян А. А., Чуварлеева Г. В., Волкова А. С.	
Эффективность минеральных удобрений с контролируемым высвобождением Ruscote при возделывании кукурузы на зерно	48

Моргачева С. Г., Остапенко Н. Н.	
Ризоктониозная гниль стеблей озимой пшеницы	50
Моргачева С. Г., Мелешко Д. А.	
Болезни семян южных сортов конопли	52
Огиенко А. И., Волкова А. С., Мнатсаканян А. А., Чуварлеева Г. В.	
Посевные качества семян озимой пшеницы в зависимости от различных доз препарата «Берес»	54
Павлова Н. А., Берестецкий А. О.	
Оценка возможности совместного применения потенциального микопестицида <i>Calophoma complanata</i> с химическими гербицидами	55
Палапин И. В., Марченко М. В., Кирячек С. А., Малаканова В. П.	
Урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от уровня минерального питания и подкормок вегетирующих растений	57
Петелин И. С., Чуварлеева Г. В., Мнатсаканян А. А., Волкова А. С.	
Влияние комплексных минеральных удобрений при возделывании сои в условиях центральной зоны Краснодарского края	59
Приходько А. В., Черкашина А. В. Караева Н. В.	
Подбор сидеральных культур в условиях степного Крыма	61
Рашидов Н. Д., Гафаров А. А.	
Реконструкция промышленных виноградников по системе воиш для получения высоких урожаев	62

Ростова Е. Н.	
Эффективность внесения аммиачной селитры при посеве горчицы	64
Рябова О. В.	
Опыт изучения актиномицетов, ассоциированных с сельскохозяйственными и лекарственными растениями Северо-Востока европейской части России	66
Рябцев А. А.	
Продуктивность гибридов ярового рапса при защите пестицидами в условиях Красноярской лесостепи	68
Савва А. П.	
Новый гербицид Фомесафен, ВР для защиты посевов сои	70
Синицына Е. В., Глебов В. Э., Федосеев Н. З., Пономарев В. Л.	
Апробация феромонного препарата золотистой двухпятнистой совки <i>Chrysodeixis chalcites</i>	72
Собиров М. С., Абдувохидов Д. О., Рахмонкулов М. А.	
Трансформация элементов плодородия сероземных почв Республики Таджикистан при сельскохозяйственном освоении	73
Суворова В. А.	
Эффективность применения гербицида Милагро Плюс, МД в посевах кукурузы	75
Тележенко Т. Н.	
Отечественный препарат Ассюлюта Прайм, МК для защиты посевов озимой пшеницы от двудольных сорных растений	77
Туманьян Н. Г.	
«Черная пятнистость» зерна риса в Абинском районе Краснодарского края в 2020–2021 гг.	79

Турин Е. Н., Женченко К. Г., Гонгало А. А., Турина Е. Л., Соболевский И. В.	
Результаты изучения плотности почвы при разных системах земледелия	80
Филипчук О. Д.	
Диагностика загрязнения почв ксенобиотиками с помощью средств биоиндикации	82
Черкашина А. В., Сотченко Е. Ф.	
Повреждение початков кукурузы хлопковой совкой в зависимости от элементов агротехники	84
Чижикова С. С.	
Влияние азотных удобрений на трещиноватость зерна риса	86
Янгибоев Д., Абдуллоев М.	
Влияние вегетативных подвоев на урожайность абрикоса в период полного плодоношения	88
Янгибоев Д., Абдуллоев М.	
Влияние вегетативных подвоев на урожайность молодого абрикосового сада	90
<u>Селекция и семеноводство</u>	
Архипов М. В., Тюкалов Ю. А., Потрахов Н. Н., Гусакова Л. П.	
Инновационные методы выявления, ранжирования скрытых дефектов зерновки для оценки степени хозяйственной пригодности семенного материала	92
Беспалько Л. В., Ушакова И. Т.	
Изучение популяции агератума (<i>Ageratum houstonianum</i> Mill., syn. <i>A. mexicanum</i> Sims) как источника исходного материала для селекции	94

Варивода Е. А., Курунина Д. П. Испытание сортов тыквы мускатной в условиях Волгоградского Заволжья	96
Воропаева А. Д., Яновский А. С., Мудрова А. А., Букреева Г. И. Сравнительное изучение коллекционных образцов пшеницы твердой озимой по комплексу агробиологических свойств и признаков	98
Гапонов С. Н., Шутарева Г. И., Цетва Н. М., Цетва И. С., Милованов И. В., Бурмистров Н. А., Жиганова Е. С., Соловова Н. С. Достижения селекции яровой твердой пшеницы в Нижнего Поволжья	99
Глушаков Д. А., Кремпа А. Е. Развитие ассимиляционной поверхности растений овса	101
Жабатинская Ю. В., Плешаков А. А., Пацкова С. В., Дмитрова Е. С., Цаценко Л. В. Изучение селекционного материала сахарной свеклы по признаку цветущности	103
Золотилов В. А., Невкрытая Н. В., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Некоторые морфологические особенности цветка коллекционных образцов розы эфиромасличной	105
Золотилова О. М., Невкрытая Н. В., Коротких И. Н., Аникина А. Ю. Экологическое испытание <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. сорта Мэрцишор	107

Измаилова Д. С.	
Изменчивость хозяйственно ценных признаков коллекции томата в Крыму	109
Исакова С. В., Цаценко Л. В.	
Изучение снижения влажности зерна у линий кукурузы в предуборочный период в условиях Центральной зоны Краснодарского края	111
Каширина Н. А.	
Оценка коллекции мяты по комплексу морфобиологических признаков	113
Королев К. П., Боме Н. А.	
Биологический потенциал <i>Linum usitatissimum</i> L. по адаптивным свойствам в условиях Тюменской области	115
Кривчик Н. С., Невкрытая Н. В., Кривда С. И.	
Анализ структурных элементов соцветий коллекционных образцов <i>Salvia sclarea</i> L.	117
Лепешко Е. С., Усатенко Т. В.	
Оценка образцов коллекции ВИР на устойчивость к возбудителю ржавчины подсолнечника (<i>Puccinia helianthi</i> Schw.) в Ростовской области	119
Мудрова А. А., Яновский А. С., Беспалова Л. А., Воропаева А. Д.	
Перспективный сорт пшеницы твердой озимой Синьора	120
Николаев П. Н., Юсова О. А.	
Перспективные сортообразцы ярового ячменя пленчатой группы	122
Пташник О. П., Кулинич Р. А.	
Продуктивность и качество зерна люпина (<i>Lupinus</i> L.) в условиях степного Крыма	124

Радченко Л. А., Радченко А. Ф., Ганоцкая Т. Л.	
Продуктивность сортов овса зимующего в условиях степного Крыма	126
Радчиков З. В., Широкова В. С., Дубовская А. Г., Конькова Н. Г., Вержук В. Г., Сафина Г. Ф.	
Влияние криохранения и регуляторов роста на всхожесть семян масличных культур	128
Тысленко А. М., Скатова С. Е., Зуев Д. В.	
Новые сорта яровой тритикале владимирской селекции	130
Ушакова И. Т., Беспалько Л. В., Шило Л. М.	
Оценка низкорослой популяции львиного зева (<i>Antirrhinum majus</i> L.) и выделение различных форм с комплексом декоративно-хозяйственных признаков	131
Шило Л. М., Ушакова И. Т.	
Новый сорт лихниса корончатого <i>Lichnis coronaria</i> (L.) Deser	133
Юсова О. А., Николаев П. Н.	
Оценка качества зерна перспективных сортообразцов овса	135
Яновский А. С., Мудрова А. А., Воропаева А. Д., Домченко М. И.	
Скрининг перспективных линий пшеницы твердой озимой по признакам «индекс желтизны» и «индекс глютена» в селекции на качество	136
<u>Биотехнология и физиология растений</u>	
Абильфазова Ю. С.	
Величина водоудерживающей способности листьев персика на юге России	138

Бабанина С. С., Егорова Н. А., Ставцева И. В. Влияние количества субкультивирований <i>in vitro</i> и длительности	141
Байжуманова С. С., Исмагулова Г. А., Искакова Г. А., Байсапарова Д. О., Мендеш А. М., Тусипова А. А., Саби А. Б. Характеристика сортов ячменя на наличие генов синтеза β- глюкана	142
Белова И. В. Изучение биологически активных веществ в сырье <i>Satureja montana</i> L., выращенного в Крыму	144
Блинова А. А., Кузнецова В. А. Полиморфизм супероксиддисмутазы семян сои разных сортов при влиянии биотического стресса, вызванного грибом <i>Septoria glycine</i> Hemmi	146
Булавин И. В., Иванова Н. Н., Саплев Н. М., Мирошниченко Н. Н., Ибадуллаева Э. Л., Сидякин А. И. Исследование уровня ploидности микропобегов <i>Hyssopus officinalis in vitro</i> на питательных средах с ТДЗ	147
Галин И. Р. Влияние бактериальной обработки корней растений ячменя на формирование апопластных барьеров и водный баланс	149
Грунина Е. Н., Данилова И. Л., Невкрытая Н. В. Содержание и состав жирного масла в плодах кориандра посевного	150
Дикарев А. В. Исследование устойчивости четырех сортов ячменя к действию кадмия	152

Егорова Н. А., Ставцева И. В., Кривчик Н. С.	
Разработка методов селекции <i>in vitro</i> для получения форм шалфея мускатного, устойчивых к абиотическим стрессам	154
Кибальник О. П.	
Особенности водного режима листьев ЦМС-линий сорго	156
Клемешова К. В.	
Морфофизиологические параметры листьев <i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat. в зависимости от условий выращивания	157
Колпакова В. В., Куликов Д. С., Уланова Р. В., Гулакова В. А.	
Биотрансформация компонентов зерна гороха в белковые концентраты	159
Немтинов В.И., Костанчук Ю.Н., Пехова О.А., Тимашева Л.А.	
Научно-практический подход к оценке продуктивности и особенностей накопления жирных и эфирных масел генотипов <i>Nigella</i> L. различного происхождения	161
Осипова Л. В., Курносова Т. Л., Быковская И. А., Федорова Е. А.	
Реакция сортов ярового ячменя на действие обезвоживания	163
Папулова Э. Ю., Туманьян Н. Г.	
Амилографические характеристики крахмала зерна низкоамилозных сортов риса российской селекции	164
Пахолкова Е. В., Сальникова Н. Н., Куркова Н. А.	
Оценка споруляции изолятов <i>Zimoseptoria tritici</i> по плотности пикнид	166
Пехова О. А., Тимашева Л. А., Данилова И. Л.	
Динамика накопления эфирного масла в растениях <i>Monarda fistulosa</i> L., выращенных в предгорной зоне Крыма	168

Середин Т. М., Шумилина В. В., Азопкова М.А.	
Влияние температурных факторов на изменение окраски листьев чеснока озимого (<i>Allium sativum</i> L.)	169
Стаматиди В. Ю., Рыфф И. И.	
Водный режим и урожай сортов винограда Цитронный Магарача и Мускат белый	171
Старикова Д. В., Сырова Ю. Д.	
Особенности прорастания пыльцы рапса озимого на различных искусственных средах	173
Сырова Ю. Д.	
Характеристика линий восстановителей фертильности рапса озимого (<i>Brassica napus</i> L.) по жизнеспособности пыльцы разновозрастных цветков	175
Тевфик А. Ш., Платонова Т. В.	
Особенности клонального микроразмножения <i>Thymus serpyllum</i> L.	176
Тимашева Л. А., Пехова О. А., Грунина Е. Н.	
Уточнение методики определения кислотного числа в жирных маслах	178
Якимова О. В., Коваленко М. С.	
Влияние лимитирующих факторов на развитие микропобегов душицы при создании коллекции <i>in vitro</i>	180
<u>Сельскохозяйственная микробиология</u>	
Абдурашитова Э. Р., Абдурашитов С. Ф., Мельничук Т. Н., Грицевич К. С.	
Влияние биоагентов микробных препаратов на содержание хлорофиллов в листьях сельскохозяйственных культур	183

Гритчин М. В., Каменева И. А.	
Влияние микробных препаратов и агрохимикатов на эпифитную микробиоту и посевные качества семян озимой пшеницы	184
Дидович С. В., Каменева И. А.	
Микроорганизмы для биологизации растениеводства, земледелия и успешного развития сельского хозяйства	186
Еговцева А. Ю., Мельничук Т. Н.	
Влияние комплекса микробных препаратов на микробоценоз ризосферы <i>Pisum sativum</i> L.	188
Клименко Н. Н., Чайковская Л. А., Овсиенко О. Л., Баранская М. И.	
Влияние нововыделенных штаммов фосфатмобилизующих бактерий на продуктивность пшеницы озимой	189
Князева И. В., Жилкина Ю. А., Вершинина О. В., Титенков А. В.	
Использование <i>Bacillus cereus</i> для повышения содержания макроэлементов растений «Пак-чой» в системе вертикального земледелия	191
<u>Мелиорация и управление водными ресурсами</u>	
Иванютин Н. М., Волкова Н. Е.	
Влияние городских агломераций на экологическое состояние малых рек	193
Кременской В. И., Джапарова А. М.	
Этапы развития орошения в Крыму и совершенствование способов полива	195

Кречетова И. М., Медведева Л. Н.
Мелиорация в обеспечении развития сельского хозяйства Республики Алтай 197

Подовалова С. В., Джапарова А. М.
База данных поверхностных водоисточников для эколого-водохозяйственной оценки водных систем 198

Информационные технологии в агропромышленном комплексе

Вечерков В. В.
Разработка метеостанции на базе Arduino с целью получения локальных метеопараметров 200

Гришин И. Ю., Тимиргалеева Р. Р.
Физико-химические свойства почв Южного берега Крыма и их дистанционный мониторинг для оценки плодородия агроценозов 202

Попович В. В., Вечерков В. В.
Оценка степени развития сельских территорий на уровне сельских поселений 205

Тимиргалеева Р. Р., Гришин И. Ю.
Методология формирования системы дистанционной диагностики агроценоза эфиромасличных культур 207

Юнчик Ю. А.
Применение информационных технологий в растениеводстве 209

Общие вопросы

Белова Н. В.
Влияние кормовой добавки аскорбата лития на белковые фракции крови овец 211

Езерский В. А., Колоскова Е. М., Остренко К. С.	
Получение плазмиды и штамма-продуцента рекомбинантного миостатина	212
Жукова О. Б., Колоскова Е. М., Езерский В. А., Остренко К. С.	
Влияние мутаций гена миостатина на мясную продуктивность животных	214
Колоскова Е. М., Езерский В.А., Остренко К.С.	
Стимуляции цикла мочевины влияет на микробиоту рубца телят-молочников	216
Кольцов К. С., Невкрытая Н. В., Остренко К. С.	
Влияние эфирных масел кориандра и фенхеля на неспецифическую резистентность телят молочников	217
Кутьин И. В.	
Влияние аскорбата лития на гормональный статус свиноматок на протяжении репродуктивно цикла	219
Остапчук П. С.	
Цыгайская порода овец	221
Остренко К. С., Невкрытая Н. В.	
Применение продуктов переработки эфиромасличных культур в животноводстве	222
Цаценко Л. В.	
Визуальный анализ при изучении генетического разнообразия растений	225
Усманова Е. Н., Остапчук П. С., Куевда Т. А.	
Молочность коров абердин-ангусской породы в зависимости от возраста	227
Усманова Е. Н., Остапчук П. С., Куевда Т. А.	
Оценка бактерицидной активности сыворотки крови крупного рогатого скота абердин-ангусской породы в Крыму	228

Синиченко Н. А., Козарь Е. Г., Ванюшкина И. А., Енгальчева И. А., Пышная О. Н.	
Оценка исходного материала томата на устойчивость к возбудителям альтернариоза	230
Мягких Е. Ф., Смирнова О. А. Некоторые особенности вегетативного размножения новых сортов душицы обыкновенной селекции ФГБУН «НИИСХ КРЫМА»	232
Кривда С. И., Невкрытая Н. В., Кривчик Н. С.	
Анализ коллекции кориандра посевного по биохимическим показателям	235
Гонгало А. А., Турин Е. Н., Абдурашитова Э. Р., Женченко К. Г.	
Сорные растения в посевах льна масличного	237
Грицевич К. С., Абдурашитов С. Ф., Якубовская А. И., Сидякин А. И., Иванова О. В., Жемчужина Н. С.	
Разработка штаммспецифичной маркерной системы для коллекционных штаммов микроорганизмов	238

Растениеводство, земледелие, защита растений

УДК 633.1:631.52 EDN ZXCUPK

Боме Нина Анатольевна, Салех Самуел, Королев Константин Петрович

Bome N. A., Salekh S., Korolev K.P.

Морфофизиологические особенности озимых культур в Северном Зауралье (тритикале, рожь, пшеница)

Morphophysiological features of winter crops in the Northern Trans-Urals (triticale, rye, wheat)

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень.

Климатические изменения, связанные с повышением температуры и недостаточным количеством осадков в период вегетации растений, требуют подбора сортов, толерантных к тепловому и водному стрессу. Цель исследования – оценка генотипов озимых культурных злаков по изменчивости селекционно-ценных признаков. Полевое испытание (2020-2021 гг.) проведено на сортах и образцах ржи (4), пшеницы (12), тритикале (3). В период с мая по август 2021 г. температура воздуха превышала среднее многолетнее значение на 1,0-5,6 °С на фоне дефицита дождей (10-57% от нормы). В 2020 г. недостаток влаги растения испытывали только в июле (21% от нормы), при этом температура воздуха составила 21,5 °С (на 2,7 °С выше нормы). Толерантность озимых культур была значительно выше при непродолжительном воздействии стрессовых факторов (2020 г.); увеличение длительности жаркого и засушливого периода (2021 г.) приводило к угнетению и депрессии ростовых процессов. О реакции озимых культур на стресс-факторы можно судить по показателю снижения зерновой продуктивности в 2021 г., который максимальным был у пшеницы (21,3%) по сравнению с рожью

(15,4%) и тритикале (13,4%). Корреляционный анализ выявил различия между культурами по силе связей урожайности с количественными признаками. Урожайность пшеницы, ржи и тритикале в большей степени сопряжена с числом продуктивных стеблей на единице площади ($r=0,79-0,94$) и числом зерен в колосе ($r=0,56-0,84$). На воздействие абиотических факторов в 2021 г. пшеница и тритикале отвечали уменьшением высоты растений, при этом более ярко эффект выражен на растениях тритикале (на 44%). Корреляция урожайности тритикале с данным признаком была обратной ($r=-0,33$), в то же время выявлена сильная связь у ржи ($r=0,70$), слабая – у пшеницы ($r=0,12$). Обнаружена прямая зависимость зерновой продуктивности от площади флагового листа у образцов пшеницы и ржи ($r=0,31$ и $r=0,22$ соответственно), у образцов тритикале связь слабая, обратная ($r=-0,18$). Длина колоса – один из значимых признаков при формировании урожайности ржи ($r=0,70$); у пшеницы связь слабая ($r=0,12$), тритикале – обратная ($r=-0,33$). Высокий биологический потенциал по сбору зерна в 2020 и 2021 гг. показали образцы ржи (426,7 и 369,7 г/м²) и тритикале (409,1 и 305,7 г/м²).

Ключевые слова: стресс, генотип, корреляция, урожайность, метеорологические условия.

УДК 58.04 EDN ZZFQYF

Братенкова Виктория Андреевна, Боме Нина Анатольевна, Мартынов
Алексей Александрович

Bratenkova V.A., Bome N.A., Martynov A.A.

**Формирование зерновой продуктивности сортов яровой мягкой
пшеницы под воздействием наночастиц**

Spring wheat grain productivity under the influence of nanoparticles

Для повышения устойчивости современных систем растениеводства, обеспечения продовольственной безопасности, значительное внимание уделяется нанотехнологиям. Известно, что потенциал урожайности сорта изначально зависит от генотипа, но продолжает оставаться актуальным поиск современных биологических технологий, направленных на его улучшение. Цель исследования – установить влияние наночастиц на формирование зерновой продуктивности яровой мягкой пшеницы. В условиях недостатка влаги и повышенных температур воздуха 2020 г. (ГТК=0,86) и 2021 г. (ГТК=0,39) определена эффективность предпосевной обработки семян трех сортов яровой мягкой пшеницы: Омская 36, Тюменская 29 и Новосибирская 31. Семена опытных вариантов каждого сорта выдерживали в растворах наночастиц серебра (концентрации – 0,5; 1,0; 1,5%) и кремния (концентрации – 7,8; 11,7; 15,6%); контроль – семена, выдержанные в дистиллированной воде; экспозиция – 3 часа. Полевое исследование проведено на экспериментальном участке биостанции «Озеро Кучак» в модельных опытах на делянках с учетной площадью 1 м², повторность опыта трёхкратная. В период вегетации в вариантах с наночастицами отмечена положительная коррекция морфологических признаков (высота растений, устойчивость к полеганию, развитие листовой поверхности), физиологического состояния растений (содержание хлорофилла в листьях), устойчивости к листовым болезням (мучнистая роса, ржавчина). Обработка посевного материала пшеницы растворами наночастиц способствовала повышению урожайности зерна. В опытных вариантах с наночастицами серебра (1 и 1,5%) у сортов Тюменская 29 и

Омская 36 получена максимальная урожайность (1367,8 и 1339,3 г/м²), в сравнении с контролем (1196,5 и 1148,8 г/м²). Ингибирующее воздействие на урожайность сорта Новосибирская 31 оказали средние концентрации Ag (0,5 (921,5 г/м²) и 1% (813,4 г/м²)) – значения на 12 и 22% соответственно ниже по сравнению с контролем. При выявленном положительном эффекте растворов кремния в изученных концентрациях на ростовые процессы пшеницы, максимальная урожайность была у сорта Тюменская 29 (концентрация 7,8%; 1246,7 г/м²) – на 14,9 % выше контроля.

Ключевые слова: наночастицы, урожайность, адаптивность, пшеница

УДК 633.15:631.82 EDN ANNVTE

Волкова Алина Сергеевна, Чуварлеева Галина Владимировна,

Мнатсаканян Арсен Аркадьевич

Volkova A.S., Chuvarleeva G.V., Mnatsakanyan A.A.,

Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от применения минеральных удобрений и препаратов линейки «Берес»

Productivity of grain corn depending on the use of mineral fertilizers and preparations of the Beres® brand

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Внесение больших доз минеральных удобрений ведет к подкислению земель сельскохозяйственного назначения, а применение экологически чистых препаратов в качестве подкормок не только повышает продуктивность возделываемых культур, но и снижает химическую нагрузку на растения и почву. Нашей целью являлось

определение влияния препаратов биологического происхождения «Берес» и различных уровней минерального питания на продуктивность кукурузы на зерно в условиях центральной зоны Краснодарского края. Исследования проводили в «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», на базе агротехнологического отдела, расположенного в центральной зоне Краснодарского края на черноземе выщелоченном в 2020-2021 гг. В 2020 г. погодные условия оценивались как хорошие для возделывания кукурузы, в 2021 г. – удовлетворительные, так как количество осадков, выпавших в критический период роста кукурузы было на 40 мм меньше, чем в предыдущем 2020 г. Опыт заложен в соответствии с методикой Б.А. Доспехова. Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок – систематическое, с общей площадью делянки – 50 м². Контроль – обработка водой. Исследовали фоны минерального питания, а именно – без минерального питания и фон, где под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения в дозе N₆₀P₄₅+N₃₀ подкормка КАС-32 в фазу 4-5 листьев. Второй фактор – препараты линейки «Берес»: «Берес – АминоМакс» и «Берес – экстракт морских водорослей» в дозах 0,3 л/га и 50 г/га соответственно. Возделывали гибрид кукурузы Краснодарская 291 МВ. В ходе двухлетнего опыта наибольшая разница с контролем получена в вариантах с применением «Берес – экстракт морских водорослей» как без фона, так и на фоне минерального питания: в 2020 г. разница составила 2,6 и 13,7%, в 2021 г. – 4,6 и 15,1% соответственно. Рентабельность вариантов без фона минерального питания составила – 192,5%, а с его применением – 164,8% из-за стоимости минеральных удобрений.

Ключевые слова: кукуруза, фон питания, «Берес», урожайность, рентабельность.

УДК 637.75 EDN ATPLEE

Дроботова Елена Николаевна

Drobotova E.N.

Видовой состав фитофагов эфиромасличных и лекарственных культур семейства Lamiaceae в условиях Предгорного Крыма
Species composition of phytophages of the essential oil and medicinal crops (Lamiaceae family) under conditions of the Crimean Foothills

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Эфиромасличные и лекарственные растения широко используют в косметологии, фармацевтическом и пищевом производствах. Важной проблемой выращивания данных культур является повреждаемость их вредителями, что в отдельные годы приводит к значительным потерям урожая. В 2021 г. на опытных участках ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Крымская роза, Белогорский р-н) проведена оценка коллекционных образцов семейства Lamiaceae: мята (*Mentha* L.), шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* L.), тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.) с целью определения видового состава вредителей и степени повреждаемости растений (таблица).

Повреждаемость образцов отмечена в пределах 1-3-х баллов. Выявлено доминирование двух комплексов фитофагов на всех исследуемых культурах – подотрядов тли Aphidoidea и Цикадовые Cicadinea.

Таблица – Видовой состав фитофагов эфиромасличных и лекарственных культур семейства Lamiaceae, 2021 г.

Мята <i>Mentha</i> L.
<i>Aphis affinis</i> Guerc. <i>Empoasca flavescens</i> F., <i>Eupteryx atropunctata</i> Goeze, <i>Cicadella viridis</i> L., <i>Philaenus spumarius</i> L., <i>Lepyronia coleoptrata</i> L., <i>Lygus pratensis</i> L., <i>Halyomorpha halys</i> L., <i>Palomena prasina</i> L., <i>Graphosoma lineatum</i> L., <i>Longitarsus lycopi</i> Foudr., <i>Chrysolina menthastri</i> Suffr., <i>Melolontha melolontha</i> L., <i>Tropinota hirta</i> L., <i>Heliothis virescens</i> Huf., <i>Autographa gamma</i> L., <i>Pieris rapae</i> L., <i>Margaritia sticticalis</i> L., <i>Tortricidae</i> Latreille, <i>Asphondylia menthae</i> Kieff., <i>Tetranychus menthastri</i> L.
Душица обыкновенная <i>Origanum vulgare</i> L.
<i>Cicadella viridis</i> L., <i>Philaenus spumarius</i> L., <i>Lepyronia coleoptrata</i> L., <i>Aphidoidea</i> L., <i>Lygus pratensis</i> L. <i>Psylliodes affinis</i> Paukull., <i>Autographa gamma</i> L., <i>Margaritia sticticalis</i> L., <i>Tortricidae</i> L., <i>Tetranychus urticae</i> K.
Тимьян обыкновенный <i>Thymus vulgaris</i> L.
<i>Cicadella viridis</i> L., <i>Lepyronia coleoptrata</i> L., <i>Aphis</i> L., <i>Rhizoecus bolacis</i> W., <i>Heliothis virescens</i> Huf., <i>Autographa gamma</i> L., (<i>Pieris rapae</i> L., <i>Margaritia sticticalis</i> L.
Шалфей мускатный <i>Salvia sclarea</i> L.
<i>Eupteryx atropunctata</i> Goeze, <i>Cicadella viridis</i> L., <i>Lepyronia coleoptrata</i> L., <i>Aphis nepeta</i> Kait., <i>Thysanoptera</i> Haliday., <i>Isophya taurica</i> Brunner von Wat-tenwyl., <i>Lygus pratensis</i> L., <i>Halyomorpha halys</i> L., <i>Adelphocoris lineolatus</i> L., <i>Melolontha melolontha</i> L., <i>Tropinota hirta</i> L., <i>Galeruca homonae</i> Scop., <i>Curculionidae</i> Latreille, <i>Agrotis segetum</i> D., <i>Autographa gamma</i> L., <i>Mamestra brassicae</i> L., <i>Heliothis peltigera</i> Schiff, <i>Margaritia sticticalis</i> L., <i>Stagmotophora pomposella</i> Z., <i>Dasyneura salviae</i> Kieff., <i>Aulax salvia</i> Gir., <i>Eriophyes solvia</i> Nal.

Лаванда узколистная *Lavandula angustifolia* L.

Agalmatium bilobum F., *Cicadella viridis* L., *Philaenus spumarius* L., *Lepyronia coleoptrata* L., *Cercopis sanguinolenta* Scop., *Isophya taurica* Brunner von Wattenwyl, *Caloptenus italicus* L., *Agriotes gurgistanus* F. *Pieris rapae* L., *Margaritia sticticalis* L., *Meloidogyne* Goeldi

В условиях 2021 г. мята отмечена как наиболее восприимчивая культура к повреждению фитофагами, а тимьян обыкновенный – наиболее устойчивый к повреждению членистоногими. Полученные данные по видовому составу вредителей позволят рационально разработать и проводить защитные мероприятия по возделыванию данных культур, снизить потери урожая, контролировать численность фитофагов и избежать гибели растений.

Ключевые слова: эфиромасличные культуры, фитофаги.

УДК 631.416.9 EDN UFUWVS

Жуйков Денис Валерьевич

Zhuikov D.V.

**Содержание марганца в почвах и растительном покрове
естественных экосистем государственного заповедника «Белогорье»
Manganese content in soils and vegetation cover of natural ecosystems
of the state reserve “Belogorye”**

ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский», г. Белгород

Марганец относят к эссенциальным, т.е. жизненно необходимым микроэлементам растительных организмов. Попытки заменить его другим элементом безрезультатны. Цель исследований – установить

размеры накопления марганца в растительном покрове естественных экосистем в разных почвенно-климатических зонах Белгородской области. Полевые исследования проводили в 2020–2021 гг. на территории двух кластеров заповедника «Белогорье»: участка «Ямская степь» (лесостепная зона, чернозем типичный тяжелосуглинистый, среднегодовая сумма осадков 570 мм) и Природного Парка «Ровеньский» (чернозем обыкновенный легкоглинистый, степная зона, среднегодовая сумма осадков 470 мм).

Валовое содержание марганца (экстрагент 5М HNO₃) в почвах определялось методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Исследования микроэлементного состава растительности (по 22 пробы в каждой зоне) проводили в аккредитованной лаборатории ФГБУ «ЦАС «Белгородский» в соответствии с методиками, применяемыми агрохимической службой России. В статистическую обработку был включен расчет доверительного интервала для среднего значения. Объект исследования – почвы и растения фоновых экосистем. Предмет исследования – накопление марганца в растительном покрове заповедников.

Валовое содержание марганца в верхних гумусово-аккумулятивных горизонтах черноземов типичного и обыкновенного было на одном уровне и составило 476 и 480 мг/кг, это в 1,36 и 1,35 раза больше, чем в материнской породе. В разнотравье лесостепной зоны марганца было аккумулировано $25,9 \pm 1,52$ мг/кг, в степной зоне содержание микроэлемента в растительности фиксировалось несколько выше – $29,4 \pm 2,75$ мг/кг. Неравенство накопления марганца из почвы объясняется биоразнообразием растительного покрова лесостепной и

степной почвенно-климатических зон, где растения обладают разной избирательностью и интенсивностью поглощения этого элемента.

Ключевые слова: чернозем, марганец, валовое содержание, заповедник.

УДК 633.111.1:632.4 EDN UISJOC

Земцова Елена Сергеевна, Боме Нина Анатольевна

Zemtsova E. S., Bome N. A.

Распространенность и вредоносность грибных патогенов в семенном материале пшеницы из разных агроклиматических зон Тюменской области

Prevalence and harmfulness of fungal pathogens in the seed material of wheat from different agro-climatic zones of the Tyumen region

ФГБУН «Тобольская комплексная научная станция УрО РАН», г. Тобольск

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень

Здоровые семена – основа высокого урожая. Цель исследования – анализ патогенной микобиоты семян яровой мягкой пшеницы, выращенной в условиях контрастной погоды в разных агроклиматических зонах Тюменской области. Изучено 144 сортообразца урожая 2015-2016 гг. с государственных сортоиспытательных участков – Нижнетавдинского, Аромашевского, Ялуторовского, Омутинского, Ишимского и Бердюжского. Фитопатологическую экспертизу семенного материала проводили через 9 месяцев после уборки растений, использовали метод влажной камеры. Погодные условия существенно различались по вегетационным периодам. В 2016 г. относительно 2015 г. наблюдали более высокие показатели среднесуточной температуры

воздуха – 19,0 против 16,8 °С и более низкие значения относительной влажности – 69,2 против 73,5 % и суммы выпавших осадков – 194 против 248 мм (в среднем по зонам). Погода в подтаежной зоне по сравнению с зонами северной и южной лесостепи характеризовалась более прохладными и влажными условиями. Общая зараженность семян составила 63,6%, всхожесть семян – 90,5% (средние 2015-2016 гг.), статистически значимых различий по годам не выявлено. Зараженность грибами рода *Alternaria* находилась на уровне 49,5%, по годам не различалась; наиболее высокие показатели зафиксированы на Ишимском ГСУ (северная лесостепь) – до 80% в отдельных сортообразцах. В 2015 г. наблюдалась более высокая инфицированность семян грибами р. *Fusarium* – 4,8 против 1,6%; самая большая – на Нижнетавдинском ГСУ (подтайга), предельное значение составило 30%. В 2016 г. определена более высокая зараженность грибами *Bipolaris sorokiniana* – 7,1 против 2,6%; наибольшая – на Ялуторовском ГСУ (северная лесостепь), достигала 26,5%. Альтернариозные зерна по сравнению с фузариозными и гельминтоспориозными имели в среднем низкий балл заражения проростков (1,4 против 2,5 и 2,6) и высокие показатели всхожести (94,1% против 64,1 и 63,5%).

Ключевые слова: яровая пшеница, зараженность семян.

УДК 579.64, 632.3.01/08 EDN URHIQK

Игнатьева Ирина Михайловна, Каримова Елена Владимировна,

Приходько Светлана Игоревна

Ignatyeva I. M., Karimova E. V., Prikhodko S. I.

**Применение теста на патогенность в диагностике возбудителя
бактериального ожога фасоли**

Using a pathogenicity test for the diagnosis of bacterial blight pathogen of bean

Всероссийский центр карантина растений ФГБУ «ВНИИКР», р.п. Быково,
Московская обл.

Возбудитель бактериального ожога фасоли *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith 1897) Vauterin et al. (*X. a.* pv. *phaseoli*) является основным фитопатогеном фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.). Возбудитель бактериального ожога фасоли *X. a.* pv. *phaseoli* поражает многие виды растений рода *Phaseolus*. Проникнув в растение, *X. a.* pv. *phaseoli* быстро размножается в межклеточном пространстве. Возбудитель бактериального ожога фасоли сохраняется на зараженных растительных остатках, на поверхности растений-хозяев, на поверхности и внутри семян. Национальные организации по карантину и защите растений (НОКЗР) требуют надежных методов подтверждения отсутствия возбудителя бактериоза. Цель данной работы – изучение возможности применения теста на патогенность в диагностике возбудителя бактериального ожога фасоли с использованием коммерческих наборов, официально принятых в Российской Федерации. В ходе апробации теста использован семенной материал фасоли зерновой сорта «Светлая». В качестве контрольного образца в работе применён референтный штамм *X. a.* pv. *phaseoli* CFBR2534 из Французской коллекции бактерий фитопатогенов. В работе использованы набор «Проба-ГС», произведенный ООО «АгроДиагностика» (Россия), праймеры Au F, Au R и зонд Au P (Baldwin et al., 2017). Тест на патогенность был проведён через две недели после посева семян фасоли, в фазе четырех листьев. Проявление симптомов, выраженное в некрозе листьев с уменьшением

биомассы, а иногда и гибели растений наблюдали на протяжении трех недель после инокуляции. Результаты проведенных исследований подтвердили возможность использования предложенного теста на патогенность для определения вирулентности изолята. Также предложено применение теста в качестве одного из дополнительных подтверждающих методов идентификации фитопатогена в исследуемом образце.

Ключевые слова: бактериальный ожог фасоли, диагностика, тест на патогенность, инокуляция, изолят.

Исследование было финансово поддержано Всероссийским центром карантина растений.

УДК 631.874:551.50 EDN SRYJBR

Илюшкина Ольга Владимировна

Ilyushkina O.V.

Оптимизация питания культур в зернопаровом севообороте

Западносибирского Нечерноземья

**Nutrition optimization of crop yield in the grain-fallow crop rotation of the
West Siberian Non-Chernozem Region**

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

Цель работы – совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте с учетом агрохимических показателей плодородия почв. При недостаточном содержании элементов питания в почве разрабатываются экологически безопасные элементы технологии возделывания культур в системе полевого севооборота. Опыт заложен на полях отдела северного земледелия Омского аграрного научного центра в 1999 г., в материале представлены

данные за 2017–2021 гг. Почва серая лесная оподзоленная среднесуглинистая. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет 95-110 дней. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) в среднем равен 1,4. Повторность вариантов четырехкратная, размещение рендомизированное, по двум фонам (схема представлена в таблице). Агротехника общепринятая для зоны, при посеве использовали сорта, выведенные местной селекцией: озимая рожь – Сибирь, яровая пшеница – Тарская 12, овес – Уран. Испытывающие дефицит растения в процессе вегетации в первую очередь поглощали из почвы азот и калий, в результате в динамике изменения содержания этих элементов и переход из одной градации в другую не наблюдается.

Таблица – Агрохимические показатели плодородия почвы и урожайность культур (за 2017–2021 гг.)

№ поля	Поле севооборота	Фон 1 – без удобрений, мг/кг				Фон 2 – с удобрениями (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀), мг/кг				Прибавка урожая по фонам, т/га
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Урожайность, т/га	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Урожайность, т/га	
		ГОСТ 56951-	ГОСТ Р 54650- 2011	ГОСТ 56951-		ГОСТ Р 54650- 2011				
1	Чистый пар	5,51	105	66,9	-	6,60	198	65,5	-	-
2	Озимая рожь	5,63	150	65,2	3,44	4,43	165	67,0	4,39	+0,95
3	Пшеница яр	3,65	119	62,1	2,93	2,75	158	66,6	3,84	+0,91
4	Овес	2,89	141	60,0	2,21	2,77	176	67,0	3,53	+1,32
	Бессменная пшеница яровая	3,25	107	67,3	2,50	3,00	204	66,8	3,55	+1,05
	Бессменный овес	2,63	99	64,2	1,93	2,92	169	75,8	2,58	+0,65

В условиях недостаточного содержания элементов питания в серой лесной почве существенное влияние на урожайность оказали дозы вносимых минеральных удобрений. Даже на бессменных посевах прибавка урожая яровой пшеницы составила +1,05 т/га, а на овсе – +0,65 т/га от вносимых доз минеральных удобрений по сравнению с фоном 1. Однако в системе севооборота растения лучше себя проявляют по урожайности, чем на бессменных посевах. В анализируемых факторах наблюдается сильная взаимосвязь ($r=0,84$) между содержанием подвижного фосфора в почве и урожайностью культур. От содержания азота и калия в почве связь с урожайностью средняя – $r=0,63$ и $r=0,54$ соответственно.

Поэтому в условиях интенсивного насыщения севооборота зерновыми культурами, с целью повышения плодородия почвы требуется регулярно отслеживать содержание элементов питания в почве, влияющие на основные величины урожая культур.

Ключевые слова: плодородие, урожайность, технологии возделывания.

УДК 632.935 + 632.76 EDN SZGCM1

Зеленская Ольга Михайловна, Орлов Валерий Николаевич

Zelenskaya O.M., Orlov V.N.

Устройство для дезориентации жуков-щелкунов

Click beetle auto-disorientation device

ФБГНУ «Национальный Центр Зерна имени П.П. Лукьяненко», Краснодар

Метод дезориентации насекомых в защите растений является перспективным. Цель исследований заключается в разработке

устройства-ловушки для авто-дезориентации (экологически безопасного метода защиты растений от проволочников), изучении его эффективности. Предметом исследований была химическая коммуникация щелкунов. Объектом исследований служил опасный вредитель на юге РФ – щелкун крымский (кубанский) – *Agriotes tauricus* (Heyd.). Испытанные устройства для авто-дезориентации жуков-щелкунов являются оригинальными – разработаны авторами.

Опыты заложены в посевах пропашных культур в Краснодарском крае в период с 2010 по 2021 гг. с применением известных и новых методик. Использовали устройства для дезориентации, снаряжённые специальной препаративной формой феромона на основе мелкодисперсного электростатического носителя, Принцип действия такого устройства заключается в том, что самцы, попадая внутрь ловушки, собирают (налипание) на своём теле электростатический носитель с феромоном, и, покидая её через специальные отверстия, несут на себе синтетический половой феромон из расчёта 300 мкг действующего вещества на особь. Интактные самцы воспринимают обработанных насекомых как противоположный пол и, пытаясь с ними взаимодействовать, отвлекаются или исключаются из репродуктивного процесса. Размер каждого опытного участка 1 га с заселённостью личинками щелкуна крымского – 5-6 экз./м². Для определения эффективности автодезориентирующих устройств и самого метода использовали контрольные ловушки (с дозой полового феромона 0,5 мг), которые размещали как внутри опытных делянок, так и за их пределами, т.е. участок (контрольный) без автодезориентирующих устройств с контрольными ловушками. Биологическая эффективность по лёту имаго определяли по формуле Аббота. Для подтверждения эффективности

метода дополнительно проводили почвенные раскопки. Испытано несколько схем расстановки дезориентирующих устройств. Выявлено, что устройства для дезориентации имеют практическую возможность использования метода авто-дезориентации. Для снижения численности личинок щелкуна крымского достаточно использовать 4-5 таких устройств из расчёта на 1 гектар с дозой полового феромона 15-20 мг/устройство. При схеме расстановки 4 устройства/га и норме применения феромона 60 м/га эффективность метода авто-дезориентации достигает 70-75%. С увеличением числа дезориентирующих устройств эффективность метода возрастает до 95 – 97 % при 16 устройств/га, но затраты на борьбу также возрастают. В результате проведения авто-дезориентации в производственных посевах кукурузы численность вредителя была снижена до пороговой (0,5 личинок/м²).

Ключевые слова: авто-дезориентации, жуки-щелкуны, феромоны, *Agriotes tauricus*.

УДК 635.262:631.528.7 EDN IDJELW

Немтинов Виктор Илларионович, Кацкая Алёна Григорьевна,

Костанчук Юлия Николаевна

Nemtinov V. I., Katskaya A. G., Kostapchuk Yu.N.

Оценка селекционного материала чеснока озимого в Крыму

Evaluation of the breeding material of winter garlic in the Crimea

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Чеснок является одним из полезнейших для здоровья человека продуктом с большим набором целебных свойств. Размножение чеснока через воздушную луковичку с использованием химического мутагенеза – один из путей оздоровления посадочного материала. Цель исследований – оценка морфометрических изменений *Allium sativum* L. от воздействия химических мутагенов ДЭС и ДМС, и отбор видимых мутационно-измененных форм с ценными хозяйственными признаками для использования в селекции, создания новых сортов, адаптированных в Крыму.

Осенью 2015 г. в Институте биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (г. Москва) воздушные луковички стрелкующегося чеснока местной популяции (с. Укромное, Республика Крым) в экспозиции 16 часов были обработаны химическими мутагенами первой группы – ДЭС (диэтилсульфат) 0,025%, 0,05 и 0,1%, а также ДМС (диметилсульфат) 0,02%, 0,04 и 0,08%. В контроле также в течение 16 часов воздушные луковички чеснока замачивали в воде. Высев обработанных воздушных луковичек в открытый грунт был проведен на опытном участке ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Укромное, Симферопольский р-н) в 1-й декаде ноября 2015 г. по схеме 40+25x8 см, т. е. из расчета 384,6 тыс. шт./га. В каждом варианте высевались по 100 воздушных луковичек. Всего в опыте высеяно 700 шт. массой 1000 шт. равной 35 г по всем вариантам.

В 2016 г. продолжался мониторинг оценки мутантов. В 3-й декаде октября мутанты – одно зубки чеснока по фракциям были высеяны по рядовой схеме через 45 см в открытый грунт. К крупной фракции относили мутанты – одно зубки (М кр) диаметром 2,5–3 см, к средней (М ср) от 1,5 до 2,5 см и к мелкой (М мел) менее 1,5 см. Осенне-зимний период 2018–2021 гг. от посадки зубков мутантов чеснока озимого М2 (второго) –

М5 (пятого) поколений со второй декады ноября до 2-3 декады января укоренение зубков складывалось при положительной температуре воздуха от 2,8 до 6,1 °С. Несмотря на кратковременное понижение минимальной температуры воздуха от -0,9 до -20,1°С и на поверхности почвы от -0,8 до -22,3°С и колебаний максимальной температуры воздуха от 6,5 до 28,0 °С и на поверхности почвы от 3,4 до 17,0 °С при выпадении осадков от 39 до 56 мм не препятствовало укоренению и всходам чеснока. За 2018–2021 гг. контроль чеснока озимого без обработки мутагенами показал сильную наследуемость в потомстве в 5 поколениях по 7 признакам морфометрии (h^2 от 0,81 до 0,99) и среднюю (h^2 от 0,37 до 0,68) по 3-м признакам – по количеству зубков в луковице и урожайности, и длине листьев. Обработка в 3-х концентрациях воздушных луковичек мутагенах ДЭС показала сильную наследуемость признаков также в 5-ти поколениях: по высоте растений, длине листьев, высоте ложного стебля, диаметру луковиц и массе луковиц ($h^2=0,74-0,99$) и в двух концентрациях – по количеству и ширине листьев, диаметру ложного стебля и урожайности ($h^2=0,78-0,97$). Обработка воздушных луковиц в 3-х концентрациях мутагеном ДМС показала сильную наследуемость признаков также в 5-ти поколениях: по высоте растений, ширине листьев, высоте ложного стебля и его диаметру, диаметру и массе луковиц и урожайности; в 2-х концентрациях отмечена сильная наследуемость – количество листьев и их длина. Следует отметить, по количеству зубков отмечена средняя наследуемость в контроле по препаратам ДЭС 0,05% и ДМС 0,08% ($h^2=0,43$ и 0,45).

Ключевые слова: чеснок озимый, популяция, воздушные луковички, химические мутагены, морфометрия, наследуемость признаков.

УДК 631.51:631.42:633.34 EDN TIVUMA

Кильдюшкин Василий Михайлович, Животовская Елена Георгиевна

Kildyushkin V.M., Zhivotovskaya E.G.

**Влияние основной обработки почвы и мелиоранта на
агрофизические свойства чернозема выщелоченного и урожайность
сои**

**Influence of basic tillage and ameliorant on the agrophysical properties of
chernozems leached and soybean yield.**

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар.

В современных условиях обработка почвы должна отвечать почвозащитным требованиям, а применение мелиоранта (дефекат) – бороться с ее переуплотнением. Цель исследований – изучить влияние основной обработки почвы на фоне мелиоранта на плотность почвы и урожайность сои.

Опыт заложен в 2008 г., а исследования под соей проводили в 2018-2020 гг. в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», на черноземе выщелоченном слабогумусном деградированном. Погодные условия для выращивания сои были удовлетворительными. Годовые среднемесячные температурные показатели: в 2018 г. – 14,3 °С, в 2019 г. – 13,6, в 2020 г. – 13,8 °С. Количество осадков составило 627, 768 и 448 мм. Соя по предшественнику озимая пшеница. Действие мелиоранта изучалось в трех вариантах обработки почвы: традиционный, вспашка на 20-22 см, минимальный, с разуплотнением на 35-38 см, минимальный, мульчирующий на 8-10 см. Мелиорант – дефекат вносили из расчета полной нейтрализации гидролитической кислотности Нг. Опыт заложен в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова, повторность

трехкратная, расположение делянок систематическое. Площадь делянки 72 м². Объект исследования – агрофизические показатели почвы и продуктивность сои. Наибольшая плотность почвы была на минимальной мульчирующей обработке в слое 0-20 и 20-40 см – 1,37 и 1,47 г/см³ соответственно, на фоне мелиоранта она снизилась на 0,03 и 0,04 г/см³. На традиционной обработке в слое 0-20 см и 20-40 см она составляла 1,32 и 1,35 г/см³, и на фоне мелиоранта снижалась до 1,29 и 1,32 г/см³. Разуплотняющая обработка занимала промежуточное положение. Наибольшая урожайность сои получена на традиционной обработке с мелиорантом – 23,5 ц/га с прибавкой от мелиоранта 2,1 ц/га, а наименьшая на минимальной мульчирующей обработке 18,5 ц/га, с прибавкой от мелиоранта 1,5 ц/га. Таким образом, наиболее благоприятные агрофизические показатели почвы и более высокая продуктивность сои была на традиционной обработке с внесенным мелиорантом

Ключевые слова: обработка почвы, агрофизика почвы, мелиорант, продуктивность сои.

УДК 631.54 EDN TJBKSG

Кираев Рустям Султангареевич, Каипов Яхия Зайнуллович, Акчурин
Рифкат Лутфуллович

**Комплексное регулирование сорного компонента агрофитоценоза
на черноземах Южного Урала**

**Complex regulation of the weed component of agrophytocenosis
on the chernozems of the Southern Urals**

ФГБНУ «Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
г. Уфа

Приобретает актуальность комплексная борьба с засоренностью посевов, преимущественно с использованием севооборотов и способностью самих культурных растений подавлять сорный компонент при формировании мощного агроценоза с помощью правильной технологии и применения удобрений. Цель исследований – установить влияние извести и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы и засоренность посевов, корреляцию урожайности от степени засоренности агрофитоценоза.

Исследования проводили в 1999-2012 гг. в опытном поле Башкирского аграрного университета, в Южной лесостепи республики, на черноземе выщелоченном. Сумма температур за период выше 10° составляет 2150° . Средняя сумма осадков за год – 575 мм. ГТК составляет 1,1-1,2. Полевые опыты проводили по методике Б.А. Доспехова. Размещение вариантов систематическое, повторность трехкратная. Объект исследования – процесс формирования продуктивности яровой пшеницы в севообороте и изменение засоренности посева. Изучали агроценоз пшеницы в севооборотах: зернотравяном и зернопропашном. Применяли расчетные дозы извести и минеральных удобрений. Урожайность зерна на неудобренных делянках составила 1,5-1,9 т/га; по фонемам извести и удобрений увеличилась до 1,9-2,4 т/га. В опыте обнаружена зависимость количества и массы сорных растений на единицы площади от величины урожайности яровой пшеницы. В вариантах применения минеральных удобрений и извести степень засоренности посевов в зернотравяном севообороте уменьшилась до экономического порога вредоносности, составляющим от 16 до 30 шт. сорняков на 1 м^2 . В зернопропашном севообороте порог вредоносности сорняков был достигнут только в наиболее интенсивном варианте – при

совместном применении извести и удобрений. На фоне без удобрений наблюдалась наибольшая засоренность – до 87 шт./м². Коэффициент отрицательной корреляции (r) между урожайностью зерна яровой пшеницы и засоренностью посевов в зернотравяном севообороте составил 0,81; в зернопропашном – 0,84.

Таким образом, в целях комплексного регулирования засоренности посевов яровой пшеницы необходимо применять агротехнические меры – севообороты и средства оптимизации питания возделываемых культур – известь и удобрения.

Ключевые слова: почва, севообороты, удобрения, сорные растения.

УДК 633.15:631.5 EDN RUMJJN

Кирячек Сергей Андреевич, Марченко Марина Валерьевна, Малаканова
Валентина Пантелеевна

Kiryachek S.A., Marchenko M.V., Malakanova V.P.

Влияние сроков посева на урожайность гибрида кукурузы

Краснодарский 194 МВ

**Influence of planting dates on the yield of corn hybrid 'Krasnodarskiy 194
МВ'**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный
центр зерна им. П.П. Лукьяненко»

Анализ метеонаблюдений свидетельствует об изменениях глобального климата, влияющего на раннее прогревание посевного слоя почвы в Краснодарском крае. Создание раннеспелых высокопродуктивных гибридов кукурузы привело к необходимости пересмотра сроков посева новых гибридов. Поэтому целью наших

исследований стало уточнение оптимальных сроков посева раннеспелого гибрида кукурузы Краснодарский 194 МВ. Опыт закладывали в ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко» на базе НПХ «Калинина». Почва – чернозем обыкновенный слабогумусный мощный. Территориально опыт находился в северной зоне северо-восточной подзоне Краснодарского края (ст. Павловской). Метеоусловия за вегетационный период кукурузы в 2020 г. были по сумме среднесуточных температур выше среднемноголетних на 161,1 °С, у эффективных температур –179,1 °С. Наиболее жарким были июнь, июль и август. Количество осадков за вегетационный период – 260,8 мм, что превысило среднемноголетние значения на 7,8 мм, но осадки носили ливневый характер и их выпадение было не равномерное. Гидротермический коэффициент составил 0,9 и был на уровне среднемноголетнего значения. Относительная влажность воздуха за весь период была 57%, в июле и августе 48% и 52 %, при величине среднемноголетнего показателя в этот период 64%. Размещение вариантов систематическое, повторность четырехкратная. Площадь учетных делянок – 10 м². Предшественник – озимая пшеница. Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову. Предмет исследования – сроки посева. Объект исследования – зависимость влияния сроков посева на урожайность гибрида кукурузы. Урожайность гибрида кукурузы Краснодарский 194 МВ в зависимости от срока посева изменялась от 53,1 до 79,5 ц/га при НСР_{0,05} 5,5. За контроль принята дата посева 20 апреля, где урожайность составила 72,0 ц/га. При посеве на декаду позже, 30 апреля, получена урожайность на уровне контроля 67,0 ц/га, более ранний посев – 1 апреля обеспечивал максимальный уровень урожайности, на 6% выше – 79,5 ц/га. При

возделывании раннеспелые гибриды целесообразно высевать их в сроки 1, 10 и 20 апреля.

Ключевые слова: гибрид кукурузы, сроки посева, урожайность.

УДК 633.854.78 EDN RUMPCY

Костенкова Евгения Владимировна¹, Бушнев Александр Сергеевич²

Kostenkova E.V., Bushnev A.S.

Продуктивность подсолнечника в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях недостаточного увлажнения

Sunflower productivity depending on the elements of cultivation technology under conditions of insufficient moisture

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г.

Симферополь;

²ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Срок посева требует уточнения в зависимости от почвенно-климатических особенностей зоны, гибрида или сорта, технологии выращивания. Оптимальная густота стояния растений позволяет сорту или гибриду рационально использовать влагу, питательные вещества, солнечный свет. Цель исследований – установить влияние срока посева и густоты стояния растений на продуктивность подсолнечника в условиях недостаточного увлажнения степной зоны Крыма. Исследования проводили в 2017–2021 гг. на опытном поле отдела полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма» на южном слабогумусированном черноземе. Количество осадков в годы исследований составило: в 2017 г. – 287,8 мм, в 2018 г. – 553,1, в 2019 г. – 426,9, в 2020 г. – 297,9, в 2021 г. – 544,8 мм.

Среднесуточная температура во время цветения подсолнечника варьировала в пределах 20,1–25,3 °С. Опыты заложены в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова и «Методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами». Размещение вариантов систематическое со смещением, повторность трёхкратная. Площадь делянки 28 м². Предмет исследования – агроценозы подсолнечника. Объект исследования – сорта и гибриды подсолнечника. Цель исследования – изучение процесса формирования продуктивности подсолнечника в зависимости от элементов технологии. Для подсолнечника кондитерского направления сорта СПК оптимальным сроком посева является вторая декада апреля, лучшая густота стояния растений – 30 тыс. раст. /га (1,51 т/га), для сорта Белочка – первая и вторая декады апреля, густота – 30 тыс. шт./га (1,54 т/га). Для гибрида Авангард – первая декада апреля, густота – 40 тыс. шт./га (1,62 т/га), для гибрида Факел – первая и третья декады апреля, густота – 30 тыс. шт./га (1,39 т/га).

Ключевые слова: подсолнечник, срок посева, густота стояния растений, продуктивность.

УДК: 632.4.01/.08 EDN RYYAPL

Кузнецова Анна Александровна, Цветкова Юлия Владиславовна,

Копина Мария Борисовна, Сурина Татьяна Александровна

Kuznetsova A. A., Tsvetkova Y. V., Kopina M. B., Surina T. A.

**Видовое разнообразие микромицетов культивируемой
высокорослой голубики в некоторых районах Калининградской
области**

Species diversity of micromycetes of *Vaccinium corymbosum* grown in some areas of Kaliningrad Oblast

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», Московская область, р.п. Быково

За последние годы в России наблюдается увеличение промышленного выращивания нетрадиционных ягодных культур, называемых «суперфруктами», таких как, голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.). Однако растения голубики восприимчивы к грибным болезням, которые приводят к снижению вегетативного роста, плодоношения и в некоторых случаях гибели растений. Целью работы являлось определение и оценка видового состава микромицетов растений голубики в промышленных посадках Калининградской области с изучением их биологических и генетических особенностей. Объект исследований – посадочный материал 20-ти растений голубики высокорослой, отобранный в 2021 г. в питомниках Зеленоградского и Полесского районов. Первоначально некротизированные участки стеблей и листьев стерилизовали в 70% этаноле, промывали дистиллированной водой и раскладывали на чашки Петри с питательной средой КГА 2% (рН 5,0). После 7-ми дневного культивирования развившийся мицелий микроскопировали. Идентифицирование грибов проводили методом ПЦР с последующим секвенированием по Сэнгеру и определением нуклеотидных последовательностей по участку внутреннего транскрибируемого спейсера (ITS), генам актина (ACT) и фактору элонгации (TEF). Наиболее часто выявляли представителей рода *Fusarium* (26% от всех выделений). В результате исследований определены три вида микромицетов, вызывающие трахеомикозное увядание не только голубики, но и многочисленных культурных растений – *F.*

sporotrichioides Sherb., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. graminearum* Schwabe. Второй группой по количеству выделений составили грибы рода *Diaporthe* – представлены в несовершенной стадии *Phomopsis* (20% от всех выделений). Три вида – *D. eres* Nitschke, *D. rudis* (Fr.) Nitschke, *D. bohemiae* Guarnaccia, Eichmeier & Crous, отмеченные как потенциальные патогены, являющиеся причиной апикального некроза стеблей и усыхания растений голубики. Вид *P. bohemiae* был выявлен впервые в России на растениях голубики. В результате исследований идентифицированы грибы 9 семейств, 7 порядков, 9 родов – *Diaporthe*, *Fusarium*, *Epicoccum*, *Botrytis*, *Sordaria*, *Alternaria*, *Diplodia*, *Truncatella*, *Pithomyces*. Таким образом, выделено 82 изолята микромицетов, связанных с растениями голубики некоторых регионов Калининградской области, изучены их биологические и генетические особенности, в дальнейшем исследования по изучению грибов продолжатся.

Ключевые слова: видовой состав, микромицеты, фомопсис, выделение, идентификация, ПЦР-анализ.

УДК 633.18:631.153.3 EDN SCCRMH

Кумейко Татьяна Борисовна

Kumeyko T.B.

Влияние азотных удобрений на выход крупы у риса урожая 2021 г.

**Effect of nitrogen fertilizers on the yield of cereals from rice
harvested in 2021**

ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», г. Краснодар

В Краснодарском крае высокими темпами ведется сортосмена сортами риса с высоким качеством зерна. В Госреестре селекционных

достижений, допущенных к использованию в производстве на 2021 г., 50 сортов риса, созданных в ФНЦ риса. Актуальность заключается в изучении изменчивости новых сортов селекции ФНЦ риса по технологическим признакам качества зерна, в частности «общий выход крупы», определяется возможность прогнозирования качества урожая.

Актуальность работы заключается в изучении изменчивости нового сорта риса от доз азотных удобрений по признаку качества – «общий выход крупы», что определяет возможность прогнозирования качества урожая. Цель исследований – установить изменчивость признака «общий выход крупы» при возделывании сорта риса Восход в связи с различными дозами азота. Материал исследований - зерно сорта риса Восход селекции ФНЦ риса урожая 2021 г., выращенное на ОПУ ФНЦ риса (п. Белозерный, г. Краснодар). Минеральные удобрения вносили по схеме опыта: $N_0P_{90}K_{60}$, $N_{92}P_{90}K_{60}$, $N_{138}P_{90}K_{60}$, $N_{184}P_{90}K_{60}$. Уборку проводили 15.10.2021 г. Выход шлифованного риса определяли по ГОСТу Р 50438-92. Статистическую обработку данных проводили по Дзюбе В.А. Данные по общему выходу крупы сорта Восход приведены в таблице.

Таблица – Общий выход крупы сорта риса Восход, урожай 2021 г.

Сорт	Доза внесения азота	Норма высева, млн семян	Общий выход крупы, %
Восход	N_0	4,0	66,4
	N_{92}		66,8
	N_{138}		68,0
	N_{184}		68,2
НСР ₀₅			0,62

Общий выход крупы по вариантам опыта был средним. С увеличением доз азота увеличивался и общий выход по отношению к

контролю. В варианте $N_{92}P_{90}K_{60}$ – на 0,4 %, в варианте $N_{138}P_{90}K_{60}$ – на 1,6 % и в варианте $N_{184}P_{90}K_{60}$ – на 1,8 %. Для увеличения общего выхода сорта Восход рекомендуется вносить двойную дозу азота $N_{184}P_{90}K_{60}$.

Ключевые слова: рис, сорт, дозы азота, качество, «общий выход крупы».

УДК 632.3:632.4:632.937 EDN SGRRUY

Курилова Дина Александровна

Kurilova D. A.

Оценка эффективности биофунгицидов против семенной инфекции сои

Evaluation of biofungicides efficiency against soybean seed infection

ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Растения сои поражаются комплексом болезней, большая часть которых передаётся семенами. Основным способом обеззараживания семян является предпосевная обработка фунгицидами. Учитывая возрастающий интерес в настоящее время в мире к биопестицидам, целью наших исследований было оценить эффективность обработки семян сои биофунгицидами на основе бактериальных и грибных штаммов в лабораторных условиях против основных патогенов, снижающих всхожесть. Для этого семена сои сорта Славия обрабатывали коммерческими биопрепаратами Фитоспорин-М, ПС (норма расхода 2,0 л/т), Триходерма Вериде 471, СП (2,5 л/т) и Фитолавин, ВРК (2,0 л/т), а также лабораторными образцами биопрепаратов, разработанными в лаборатории биометода ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, на основе штаммов 14-

3 *Pseudomonas chlororaphis*, ЖК (3,0 л/т), Хк-1 *Chaetomium olivacium*, ЖК (3,0 л/т) и Хк-1 *Ch. olivacium*, СП (0,05 л/т). В качестве эталона был выбран химический фунгицид ТМТД, ВСК (6,0 л/т). Всхожесть семян определяли по ГОСТ 12038-84, заражённость болезнями – по ГОСТ 12044-93. Исследования проводили в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2020 г.

Все испытанные биопрепараты проявили защитный эффект. Количество нормально проросших семян в вариантах было выше на 5-19 %, чем в контроле. Лучший защитный эффект против семенной инфекции показали 14-3 *P. chlororaphis* и Фитоспорин-М. Лабораторная всхожесть семян в этих вариантах составила 91 и 90 % соответственно. Также высокий процент всхожих семян отмечен в вариантах с Хк-1 *Ch. olivacium* (86-87 %) и эталоном ТМТД (85,5 %). Биологическая эффективность против бактериоза 14-3 *P. chlororaphis* и Фитоспорин-М составила 64 %, Триходерма вериде 471 и Хк-1 *Ch. olivacium*, СП – 48 %, Хк-1 *Ch. olivacium*, ЖК – 44 %, эталона ТМТД – 54 %, при поражении семян в контроле 25 %. Против фузариоза, на фоне поражения в контроле 7,5 % эффективность 14-3 *P. chlororaphis* была 87 %, Триходерма вериде 471 – 80 %, Хк-1 *Ch. olivacium*, СП – 73 %. при эффективности химического эталона ТМТД – 73 %.

Ключевые слова: семенная инфекция, соя, фузариоз, бактериоз, биофунгицид, биометод.

УДК 633.15:631.82 EDN ОСИЕРФ

Мнатсаканян Арсен Аркадьевич, Чуварлеева Галина Владимировна,

Волкова Алина Сергеевна

Mnatsakanyan A. A., Chuvarleeva G. V., Volkova A. S.

Эффективность минеральных удобрений с контролируемым высвобождением Ruscote при возделывании кукурузы на зерно
Performance of controlled-release fertilizer “Ruscote” in the grain maize cultivation

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Пролонгированные удобрения обеспечивают питания растений непосредственно в корнеобитаемом слое на протяжении всего вегетационного периода, сокращая кратность внесения минеральных удобрений и тем самым уменьшают механическое воздействие на почвенную среду. Цель исследований – определить влияние минеральных удобрений с контролируемым высвобождением Ruscote, на показатели продуктивности и качество зерна кукурузы на зерно в почвенно-климатических условиях центральной зоны Краснодарского края. Исследования проводили в 2021 г. в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» на черноземе выщелоченном. Среднесуточная температура воздуха составила 13,4 °С, при среднемноголетней норме 11,5 °С, а количество выпавших осадков – 679,4 или 95,3% от нормы. Закладка опыта проводимые учеты и наблюдения велись на основании действующих рекомендаций, методик и ГОСТов. Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов систематическое, общая площадь делянки – 48 м², учетная 30 м², удобрения вносили вручную. Предмет исследования – кукуруза на зерно, объект исследования – процесс формирования её продуктивности. Проведенные исследования показали, что применение удобрения Ruscote в дозах N₃₀, N₄₀ и N₅₀ урожайность достоверно превышает контроль (54,0 ц/га) и составила 6,3; 4,8; 4,7 ц/га (существенно не отличаясь между собой), внесение ее в дозе

N₈₀, урожайность увеличилась на 12,7 ц/га. Повышение урожайности на удобренных вариантах обосновывается увеличением масса одного початка с 11,7 до 17,6 г, и выходом зерна от 10,7 до 14,9 г, существенных отличий по изучаемым показателям между видами и дозами удобрений не выявлено. Стоит также отметить, что количество початков на одном растении и масса 1000 зерен существенно не изменялись и составили 1,1 шт. и 315,6 г, соответственно. Вносимые удобрения на качество зерна не влияли, содержание белка в зерне кукурузы составило 11,7%, в среднем по опыту.

Ключевые слова: пролонгированные удобрения, Ruscote, кукуруза на зерно, продуктивность, урожайность.

УДК 632.934 EDN OFJTH

Моргачева Светлана Геннадьевна, Остапенко Наталия Николаевна

Morgacheva S.G., Ostapenko N.N.

Ризоктониозная гниль стеблей озимой пшеницы

Rhizoctonia root rot on winter wheat

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Из всех болезней озимых культур наиболее опасными, распространенными и трудно искоренимыми являются корневые и прикорневые гнили. Возбудителей много, их видовое соотношение меняется по годам, биологические циклы, требования к условиям обитания резко отличаются, что непременно должно учитываться при планировании защитных мероприятий против гнилей колосовых культур. Ранее для края были характерны фузариозно-офиоблезные, фузариозно-церкоспореллезно-ризоктониозные, фузариозно-церкоспореллезные

комплексы, в последние годы в посевах озимых колосовых культур существенно увеличилось распространение гнибелиноза и видов ризоктонии (*Rhizoctonia* spp.). Цель исследований – оценить возможные потери урожая зерна при различной степени пораженности стеблей озимой пшеницы ризоктониозом. Исследования проводили в 2018-2020 гг. в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» на выщелоченном малогумусном сверхмощном черноземе на озимой пшенице сорта Гром. Опыты заложены в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова. Размещение вариантов опыта рендомизированное, повторность шестикратная. Учеты проведены согласно «Методическим указаниям ВИЗР по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур».

С целью накопления инфекции закладку опытов осуществляли после озимой пшеницы. Так, на 1-й и 2-й год возделывания озимой пшеницы по монокультуре в видовом соотношении преобладали фузариозные гнили. Частота встречаемости ризоктониозных прикорневых гнилей в 2018-2019 гг. была на одном уровне 39-40%. Погодные условия и запас инфекции в 2020 г. способствовали резкому увеличению в соотношении патогенов ризоктониозных гнилей - 69,2%. Распространение болезни в годы исследований составило 62,8%, в том числе 0,7% растений с пораженностью 1 балл; 11,7 % (2 балла); 40,1 % (3 балла) и 10,6% (4 балла). При слабой степени пораженности стеблей ризоктониозом в 1 и 2 балла отмечается снижение массы 1000 зерен на 1,48 и 1,62 г (при НСР₀₀₅ 1,11) соответственно. С увеличением развития болезни до 3 и 4 баллов отмечено снижение массы 1000 зерен на 2,24 г и 7,19 г или 6,1% и 19,7 % относительно контроля. Снижение массы зерна с одного колоса с пораженных прикорневой гнилью стеблей относительно

здоровых растений при степени поражения 1 балл - 4,1%; 5,6 % (2 балла); 16,4% (3 балла); 56,2 % (4 балла). При комбайновой уборке участков недобор урожая в результате поражения стеблей гнилями составил 4,8 ц/га (при НСР₀₀₅ 2,15 ц/га). Полученные результаты свидетельствуют о высокой вредоносности этого заболевания.

Ключевые слова: прикорневые гнили, ризоктониоз, пораженность, вредоносность, озимая пшеница.

УДК 632.934 EDN OGDVZF

Моргачева Светлана Геннадьевна, Мелешко Дмитрий Александрович

Morgacheva S.G., Meleshko D.A.

Болезни семян южных сортов конопли

Diseases of seeds of southern cannabis varieties

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Зараженность семян технической конопли патогенами является одной из основных причин их низкой всхожести. Больные семена недружно всходят, проростки и молодые растения поражаются болезнями, которые могут выпадать, что в свою очередь, создает пестроту и изреженность посевов конопли. Цель исследований – провести оценку зараженности семян сортов южной конопли фитопатогенами. Оценить эффективность фунгицидных композиций против семенной инфекции культуры.

В результате фитоэкспертизы семян шести сортов южной конопли выявлено, что в комплексе фитопатогенов преобладают грибы родов *Fusarium* и *Alternaria*, в соотношении 1:2,5 (сорта Мария и Кубанка) и 1:3 (Сейм, Екатеринодарская, Виктория, Омегадар 1), соответственно. В

серии лабораторных опытов (2020–2021 гг.) на семенном материале сорта Мария проведена оценка эффективности следующих фунгицидных композиций: тирам + тебуконазол, КС (400+14 г/л) – 1,5 л/т; тирам+дифеноконазол, СК (400+30 г/л) – 1,5 л/т; флудиоксонил+тебуконазол+азоксистробин, КС (25+15+10 г/л) – 1,5 л/т; тритикоконазол+прохлораз, КС (20+60 г/л) – 2,0 л/т; тирам, ВСК (400 г/л) – 3,0 л/т (регистрация на конопле имеется только у тирама). Расход рабочей жидкости – 10,0 л/т. Оценка эффективности фунгицидов проводилась согласно «Методическим указаниям ВИЗР...». Обработка семян протравителями способствовала повышению показателей энергии и всхожести семян конопли. Наиболее высокий процент энергии прорастания семян отмечен на вариантах с обработкой семян композициями тирам + тебуконазол, КС (400+14 г/л) – 1,5 л/т и тирам+дифеноконазол, СК (400+30 г/л) – 1,5 л/т, на 14,8 и 12,2% выше показателей контроля (семена обработаны водой – 10,0 л/т) (при НСР₀₀₅ 3,8%). Процент энергии прорастания семян на уровне стандартного препарата тирам, ВСК (400 г/л) – 3,0 л/т и несколько выше получен на вариантах с обработкой семян препаратами на основе тритикоконазол+прохлораз, КС (20+60 г/л) – 2,0 л/т и флудиоксонил +тебуконазол+азоксистробин, КС (25+15+10 г/л) – 1,5 л/т 6,3 и 7,4%, соответственно. По проценту увеличения всхожести семян испытываемые композиции расположились следующим образом - тирам + тебуконазол, КС (400+14 г/л) – 1,5 л/т (16,3%); тирам, ВСК (400 г/л) – 3,0 л/т (13,2%); тирам+дифеноконазол, СК (400+30 г/л) – 1,5 л/т (11,6%); флудиоксонил+тебуконазол+азоксистробин, КС (25+15+10 г/л) – 1,5 л/т (10,3%) и тритикоконазол+прохлораз, КС (20+60 г/л) – 2,0 л/т (5,5%) (при НСР₀₀₅ 4,1%). Против комплекса фузариозно-альтернариозной

инфекции все испытуемые фунгицидные композиции обеспечили надежную защиту семян 91,2-93,7%. Несколько ниже показатели эффективности против семенной инфекции получены на варианте с обработкой семян тирамом + тебуконазолом, КС (400+14 г/л) – 1,5 л/т – 79,5%. На основании полученных результатов опытов, исследования по оценке эффективности протравителей против комплекса болезней будут продолжены в полевых условиях.

Ключевые слова: фитоэкспертиза, южная конопля, обработка семян, фитопатогены, всхожесть, эффективность.

УДК 633.11:631.8 EDN VIFUBF

Огиенко Александр Игоревич, Волкова Алина Сергеевна, Мнатсаканян

Арсен Аркадьевич, Чуварлеева Галина Владимировна

Ogienko A.I., Volkova A.S., Mnatsakanyan A.A., Chuvarleeva G.V.

**Посевные качества семян озимой пшеницы в зависимости от
различных доз препарата «Берес»**

**Sowing qualities of winter wheat seeds depending on the Beres® brand
preparation dosage**

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Применение биопрепаратов для обработки семян возделываемых культур не только положительно влияет на посевные качества, но и снижает химическую нагрузку на растения и почву. В настоящее время в сельском хозяйстве на первом месте переход к безопасности для окружающей среды и экологически чистой продукции, поэтому применение препаратов, не оказывающих негативного влияния на почвенную микрофлору, являются актуальным. Целью данного

исследования являлось применение биологического препарата для обработки семян озимой пшеницы и наблюдение за его влиянием на посевные качества в лабораторных условиях. Исследования проводили в 2021 г. ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» на базе агротехнологического отдела в лаборатории земледелия. Опыт закладывали согласно ГОСТ 12038-84, на семенах озимой пшеницы сорта Гром (оригинатор НЦЗ им. П.П. Лукьяненко). Обработку семян проводили препаратом «Берес – суперэкстракт морских водорослей марки В», полученным путем энзимного гидролиза из бурых водорослей. Обработки проводились в дозировках: 50, 100 и 150 г/т семян. Контрольный вариант – обработка водой. Обработка данным препаратом в дозе 150 г/т повысила воздушно сухую массу корешков озимой пшеницы на 7,3% и составила 8,26 мг/растение. При измерении длины корешков и высоты ростков, доза препарата 100 г/т показала результаты на 3,6% превосходящие контроль. Исследования показали, что при обработке семян биопрепаратом «Берес» прослеживалось положительное влияние на посевные качества озимой пшеницы. Оптимальными дозами являются 50 и 100 г/т семян, что повысило всхожесть семян, которая достигла 99,0%, тогда как в контроле этот показатель составил 95,7%.

Ключевые слова: озимая пшеница, посевные качества, «Берес», всхожесть, энергия прорастания, длина корней и высота ростков.

УДК 632.937+954:582.794.1 EDN VITQQE

Павлова Наталья Александровна, Берестецкий Александр Олегович

Pavlova N. A., Berestetskiy A. O.

Оценка возможности совместного применения потенциального микопестицида *Calophoma complanata* с химическими гербицидами

Evaluation of the possibility of co-application of potential mycopesticide *Calophoma complanata* with chemical herbicides

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»,
п. ВНИИСС

Одним из перспективных направлений биологического метода борьбы с сорняками является использование их патогенов. Эффективность биологических агентов микробных препаратов можно повысить, совмещая с сублетальными дозами химических гербицидов, подавляющих защитные функции растений. С борщевиком Сосновского, как одним из проблемных видов на территории северо-западного и центрального регионов России, борются в основном механическим способом и применением химических гербицидов. Определенный микогербицидный потенциал выявлен у штамма ВИЗР 1.40 *Calophoma complanata*, узкоспециализированного патогена семейства *Ariaceae*. Цель работы – изучить совместимость гриба *C. complanata* с синтетическими гербицидами, разрешенными для борьбы с трудноискоренимыми сорными растениями на приусадебных участках и парах в РФ. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в лаборатории фитотоксикологии и биотехнологии ФГБНУ ВИЗР.

В экспериментальной работе использованы гербициды Деймос, ВРК с нормой расхода 3 л/га, Агрокиллер, ВР – 5л/га, Магнум, ВДГ – 0,3 кг/га и Лазурит, СП – 1,4 кг/га, рекомендованные для применения на непахотных землях. Исследования проведены в указанных концентрациях и при 80, 60, 40, 20, 10% от нормы расхода препарата.

Влияние гербицидов на рост штамма 1.40 *C. complanata* изучали на картофельно-сахарозной агаризованной среде (КСА) с различными

концентрациями испытываемых веществ на 7 сутки инкубирования при 24 °С. Действие препаратов на прорастание конидий оценивали их проращиванием на водном агаре (ВА) с различными дозами исследуемых гербицидов при температуре 20 °С через 18 часов после посева.

При использовании максимальной рекомендованной концентрации испытанные гербициды проявили фунгистатический эффект и замедляли рост колоний штамма 1.40 *S. complanata* на 80-90% по сравнению с контролем (вода), за исключением Лазурита, в варианте с которым диаметр колоний на 7 сутки достигал более 30±1,3% от контроля. Наименьшая чувствительность штамма 1.40 *S. complanata* к исследуемым препаратам выявлена в вариантах 10–20% концентрации от полной нормы расхода гербицидов Лазурит и Магнум.

При применении максимально рекомендованной и 80%-ной концентрации от максимальной нормы применения препаратов Деймос, Агрокиллер, Лазурит прорастание конидий *S. complanata* 1.40 полностью подавлялось. Доля проросших конидий по отношению к контролю повышалась до 90% при использовании Магнума в 60%-ной концентрации от рекомендуемой дозы, в вариантах с Лазуритом и Деймосом – при 40% концентрации.

Ключевые слова: микогербицид, штамм 1.40 *Calophoma complanata*, химические гербициды, рост колоний, прорастание конидий.

УДК 633.15:631.8 EDN VKHUHS

Палапин Иван Витальевич, Марченко Марина Валерьевна, Кирячек

Сергей Андреевич, Малаканова Валентина Пантелеевна

Palapin I.V., Marchenko M.V., Kiryachek S.A., Malakanova V.P.

Урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от уровня минерального питания и подкормок вегетирующих растений

Productivity of corn hybrids of different ripeness groups depending on the level of mineral nutrition and top dressing of vegetative plants

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко»

Реализация биологического потенциала гибридов кукурузы обусловлена объективными и субъективными причинами – погодными условиями, выбором технологии, подбором гибридов, адаптированных к данным условиям. Цель исследований – разработать приемы возделывания гибридов кукурузы обеспечивающие повышение урожайности. Исследования проводили в 2018-2020 гг. в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» ОСХ «Колос» на черноземе выщелоченном слабогумусном тяжелосуглинистом. Погодные условия за вегетацию кукурузы – 2018 г. засушливый, 2019 г. – благоприятный для роста и развития, 2020 г. занимал промежуточное положение, ГТК по Г.Т. Селянинову 0,4; 1,0 и 0,6 соответственно. Опыт заложен в соответствии с методическими рекомендациями по проведению полевых опытов. Размещение делянок систематическое, повторность четырехкратная. Предмет исследований – гибриды кукурузы. Объект исследований – уровни минерального питания. Схема опыта 3 гибрида x 3 нормы основного внесения удобрений x 5 подкормок вегетирующих растений. Площадь делянки последнего фактора 20 м² общая, 10 м² учетная, матобработку урожайных данных делали по Б.А. Доспехову. За три года на вариантах без внесения удобрений под основную обработку почвы

урожайность составила у гибридов Краснодарский 194 МВ – 25,8 ц/га, Краснодарский 292 АМВ – 28,9 ц/га и Краснодарский 377 АМВ – 30,4 ц/га. Внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$ повысило урожайность на 9,0 ц/га, 11,3 ц/га и 6,4 ц/га соответственно. Внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличило прибавку урожайности еще на 6,0 ц/га, 11,6 ц/га и 17,6 ц/га, НСР_{0,05} 1,7. Подкормка аммиачной селитрой N_{30} в 5-6 листьев кукурузы повысила урожайность на фонах осеннего внесения удобрений у Краснодарского 194 МВ от 7,3 до 12,5 ц/га, у Краснодарского 292 АМВ на 7,8 – 10,0 ц/га и Краснодарского 377 АМВ на 3,5 – 6,7 ц/га. Подкормка Полидоном, 2 л/га в фазе 5-6 листьев на всех вариантах осеннего внесения обеспечила повышение урожайности на 6,4 – 13,8 ц/га (НСР_{0,05} 2,4). Наибольшее увеличение урожайности получено при подкормке препаратом Акадиан, 2 л/га на максимальном фоне основного удобрения, прибавка 16,0 ц/га у гибрида Краснодарский 194 МВ, 11,9 ц/га у гибрида Краснодарский 292 АМВ и 7,9 ц/га у гибрида Краснодарский 377 АМВ.

Ключевые слова: кукуруза, основное удобрение, подкормка, Акадиан, Полидон, урожайность.

УДК 633.34:631.82 EDN VXJGYC

Петелин Игорь Сергеевич, Чуварлеева Галина Владимировна,
Мнатсаканян Арсен Аркадьевич, Волкова Алина Сергеевна
Petelin I.S., Chuvarleeva G.V., Mnatsakanyan A.A., Volkova A.S.

**Влияние комплексных минеральных удобрений при возделывании
сои в условиях центральной зоны Краснодарского края
Influence of complex mineral fertilizers on soybean cultivated under
conditions of the central zone of the Krasnodar Territory**

ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Сое для полноценного роста и развития помимо основных элементов питания необходима сера. Основные причины ее недостатка – вынос с урожаями возделываемых культур. Поэтому актуально для поддержания баланса серы в почве ежегодно вносить серные удобрения. Цель исследований – совершенствование элементов технологии возделывания сои с применением комплексных серосодержащих минеральных удобрений. Задачи исследований – изучить влияние удобрений на развитие и продуктивность сои. Исследования проводили в 2021 г. в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» на чернозёме выщелоченном. Среднесуточная температура воздуха составляла 20,8 при среднемноголетней 19,3°C, осадков выпало в сумме 101,1% от нормы при среднемноголетней – 315,0 мм. Размещение делянок систематическое в четырёхкратной повторности. Площадь делянки составила 112 м², учётная площадь делянки 63 м². Предмет исследования – комплексные серосодержащие минеральные удобрения. Объект исследования – соя. Определено, что максимальная высота растений сои была в фазу плодообразования-налива бобов и достигала 123 см (азофоска). Изучаемые удобрения положительно влияли на элементы структуры урожая, увеличив количество бобов, семян и массу семян с одного растения. Урожайность в контроле составила 24,1 ц/га. В варианте с применением азофоски урожайность – 28,4 ц/га, что на 4,3 ц/га или на 17,8 % больше по сравнению с контролем при НСР_{0,5} 1,5 ц/га. В вариантах с внесением сульфоаммофоса и аммофоса урожайность соответственно 29,0 и 27,8 ц/га, что на 4,9 и 3,7 ц/га больше в сравнении с контролем. Содержание белка варьировало в пределах 35,3-36,0%. Высокий сбор белка получен с применением сульфоаммофоса – 1023,7 кг/га, что на 173

кг выше контроля.

Ключевые слова: комплексные минеральные удобрения, соя, азофоска, сульфоаммофос, аммофос, урожайность.

УДК 631.874:631.586 EDN WEYDPB

Приходько Александр Валентинович, Черкашина Анна Владимировна,

Караева Наталья Викторовна

Prikhodko A. V., Cherkashyna A. V., Karaeva N. V.

Подбор сидеральных культур в условиях степного Крыма

**Selection of crops suitable for green manuring under conditions of steppe
Crimea**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Эффективность сидерации в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий и сидеральной культуры. При разработке системы сидерации первоочередной задачей является подбор сидеральных культур, удовлетворяющих зональным условиям земледелия. Цель исследований – обосновать подбор сидеральных культур для полевых севооборотов степного Крыма. Исследования проводили в 2016–2019 гг. в ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», почва – чернозем южный. Среднесуточная температура воздуха во все годы исследований превышала среднемноголетнюю норму (10,8 °С) на 1,0–1,9 °С, количество осадков по годам составило 162, 67, 129, 108 % нормы. Изучалось восемь вариантов сидеральных паров с высевом следующих культур: озимые тритикале, рожь, вика, их смесь, донник желтый, клевер луговой,

эспарцет песчаный, фацелия пижмолистная. Размещение вариантов систематическое, повторность трёхкратная. Площадь делянки 720 м². Измельчение биомассы проводили в фазы «начало колошения» злаковых и «бутонизация – начало цветения» остальных культур кормоуборочным комбайном «Рось-2», заделку в почву – тяжелой дисковой бороной БДТ-6 на глубину 10–15 см в два следа сразу после измельчения. Математическая обработка данных – методом дисперсионного анализа однофакторного опыта по Б. А. Доспехову. Выбор сидеральных культур зависит от агрохимических, агрофизических свойств почвы и культур севооборота. Для обогащения почвы нитратным азотом предпочтительны бобовые травы. После эспарцета в почве содержалось 2,28 мг/100 г почвы нитратного азота (ГОСТ 26951-86), что в 1,9 раза больше, чем после ржи. После фацелии содержание подвижного фосфора и калия (ГОСТ 26205-91) было максимальным (3,27 и 32,7 мг/100 г почвы). Озимые тритикале и рожь эффективно разуплотняли почву в верхних горизонтах до оптимальной и обогащали ее органическим веществом. Самая низкая себестоимость зерна (4,43 тыс. руб./т) и максимальный уровень рентабельности (239 %) получены при возделывании озимой пшеницы по фацелии.

Ключевые слова: почва, сидеральные культуры, плодородие, нитратный азот, подвижные фосфор и калий, рентабельность.

УДК 634.8:631,5 EDN WGAFRG

Рашидов Наим Джалолович, Гафаров Акмал Аскарлович

Rashidov N.D., Gafarov A.A.

Реконструкция промышленных виноградников по системе воиш для получения высоких урожаев

Reconstruction of industrial grapes according to Voish method for obtaining high yields

Худжанский Политехнический институт Таджикского технического университета
им. академика М.С. Осими в г. Худжанде, Республика Таджикистан

Промышленные виноградники в Северном Таджикистане возделывают на площади 14,45 тыс. га. Основная часть высажена еще в 70-80-х годах прошлого столетия и нуждаются в раскорчевке. Цель исследований – проведение реконструкции существующих виноградников не раскорчёвывая, получение высоких урожаев. Исследования проводили в 2019–2021 гг. в Б. Гафуровском районе, расположенном 40°32'28" с.ш., N/69°06'19" в дехканском хозяйстве «Солехджон». Формировка кустов в контрольном варианте – высокоштамбовое – 120 см (контроль – традиционная); реконструированные по системе воиш, высота 2,10 м; схема посадки 3x2 м. Общая площадь 0,90 га, 1984 г посадки. Повторность опытов трехкратная, количество учетных кустов в каждой повторности 10, расположение вариантов рендомизированное. Предмет исследования – реконструкция кустов сорта Хусайне белый по системе воиш. Объект исследования – продуктивность кустов винограда при формировке и их плодоносность на производственных участках. Учеты и наблюдения проведены на основании методического пособия Моисейченко В.Ф. и др. Математическую обработку результатов провели по методике Б.А. Доспехова.

Реконструкцию проводили в 2017 г. обрезкой всех рукавов и оставлением одного здорового побега. В силу интенсивного роста в 2018 г. было оставлено 2-3 побега, и получен урожай. Виноградная лоза,

распределяясь по горизонтали в растил, использует эффективно все экологические факторы, обеспечивая этим лучшее плодоношение. В исследуемые годы получена существенная разница между вариантами опыта по количеству гроздей на куст НСР₀₅ – 3,52, в среднем в контрольном варианте получено с куста 18,2-22,8 шт., с реконструированных – 52,3-58,1 шт. Урожайность с куста составила соответственно 7,4-9,0 кг (контроль) и 20,8-23,2 кг, а с 1 га – 13,49 т/га и 36,48 т/га. Следует отметить, что по качеству и весу одной грозди виноградники на реконструированных кустах превосходили контрольный вариант. На данный момент технология выращивания по системе воиш рассчитана только на ручной труд и требует затрат на сооружение и стальные материалы, но получение урожая почти в три раза выше, может стимулировать производителей механизировать ручные работы используя мини трактора и приспособленные к ним оборудования, модернизируя агротехнические работы.

Ключевые слова: виноград, куст, формировка, реконструкция, производство, побег, воиш, урожай.

УДК 633.853.483 EDN YSXASY

Ростова Елизавета Николаевна

Rostova Ye. N.

Эффективность внесения аммиачной селитры при посеве горчицы

Effectiveness of ammonium nitrate when sowing mustard

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Горчица способна переводить труднорастворимые формы фосфора и калия в легкоусвояемые и потреблять их из глубоких слоев почвы. На землях богатых данными элементами питания основным лимитирующим фактором является азот. Цель исследований состояла в уточнении параметров внесения азотных удобрений под предпосевную культивацию при посеве горчицы на землях с высоким содержанием фосфора и калия. Исследования проводили в 2017-2021 гг. на полях ФГБУН «НИИСХ Крыма». Почва опытного участка представлена черноземом южным слабогумусированным, содержание (по Мачигину) подвижного фосфора – 6,9, подвижного калия – 45,1 мг/100 г почвы. Среднесуточная температура воздуха в период вегетации горчицы в 2017 г. составила 15,4 °С, в 2018 г. – 16,7 °С, в 2019 г. – 16,1 °С, в 2020 г. – 15,9 °С, в 2021 г. – 15,0 °С, при среднемноголетней норме 14,5 °С. Осадков в годы исследований выпало 118,7, 224,6, 249,0, 163,7 и 281,7 мм при норме 208 мм. Вносили аммиачную селитру под предпосевную культивацию из расчета 20, 40, 60 и 80 кг/га д.в. Размер делянки 25 м², повторность четырехкратная. Закладку опыта, учеты и наблюдения проводили в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова. Предмет исследования – горчица белая (*Sinapis alba*). Объект исследования – процесс формирования семенной продуктивности горчицы. В среднем за пять лет исследований применение удобрений обеспечило увеличение урожайности на 0,10-0,20 т/га или 20,8-41,7 %. Самой эффективной была доза N₂₀, при которой было получено дополнительно 5 кг маслосемян на каждый затраченный килограмм азота. С увеличением дозы азота окупаемость внесенных удобрений урожаем семян снижается, при внесении N₈₀ она была минимальной и составила 2,5 кг семян на каждый внесенный килограмм азота. Установлена сильная корреляционная связь

($r = 0,97$) с уровнем влагообеспеченности периода «всходы – цветение» и эффективностью применения удобрений. Максимальные прибавки в урожае семян горчицы были получены в 2017 году, который характеризовался самым высоким показателем ГТК в период «всходы – цветение» – 1,8, они составили 0,18-0,47 т/га. В 2018 году ГТК данного периода был самым низким – 0,1, урожайность повысилась всего на 0,01 т/га.

Ключевые слова: горчица, прибавка урожая, доза азота, ГТК.

УДК 579.87 EDN ZJKCYH

Рябова Ольга Вениаминовна

Ryabova O. V.

**Опыт изучения актиномицетов, ассоциированных с
сельскохозяйственными и лекарственными растениями Северо-
Востока европейской части России**

**Actinomycetes associated with agricultural and medicinal plants of the
North-East of the European part of Russia**

ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия Минздрава
России», г. Пермь

Актиномицеты – бактерии, являющиеся перспективными агентами для создания биопрепаратов для растений, а также лекарственных средств для животных и человека. Поиск новых перспективных штаммов требует предварительного изучения закономерностей организации актиномицетных сообществ в малоизученных местообитаниях, в том числе ризосфере и эндосфере растений, произрастающих на территории России. Цель исследований – изучить структуру комплексов

актиномицетов, ассоциированных с корнями сельскохозяйственных и дикорастущих лекарственных растений, выделить и провести скрининг перспективных для сельского хозяйства штаммов. Исследования проводили в 2003–2020 гг. в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока и ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России. Изучены актиномицетные комплексы корней следующих видов растений, произрастающих на дерново-подзолистых почвах Северо-Востока европейской части России: *Trifolium pratense* L., *Hordeum vulgare* L., *Avena sativa* L., *Secale cereale* L., *Triticum aestivum* L., *Plantago major* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Urtica dioica* L., *Filipendula ulmaria* L. Maxim. Метод исследования – посев на среду с пропионатом натрия. Установлено, что структура комплексов актиномицетов, ассоциированных с корнями растений, существенно отличается от структуры почвенных актиномицетных комплексов: в почве доминирующим компонентом являлись представители рода *Streptomyces*, тогда как в ризосфере и внутренних тканях корней растений была также высока доля (в некоторых случаях до 97%) представителей рода *Micromonospora*. При этом доля этих актиномицетов была одинаково высокой при выделении из ризосферы одних и тех же видов растений, отобранных в разных регионах. Полученные данные могут свидетельствовать о тесной связи с растениями Северо-Востока европейской части России представителей родов *Micromonospora* и *Streptomyces*. В результате исследований был выделен и отобран штамм *Streptomyces* sp. А-4, проявлявший противогрибковую и фиторегуляторную активности в лабораторных и полевых испытаниях.

Ключевые слова: актиномицеты, ризосфера, эндофиты, биопрепараты.

УДК 631.874:551.50 EDN ZLLNRV

Рябцев Александр Анатольевич

Ryabtsev A.A.

Продуктивность гибридов ярового рапса при защите пестицидами в условиях Красноярской лесостепи

Productivity of spring rapeseed hybrids protected with pesticides under conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск

В связи с ограниченными ресурсами пашни дальнейшее увеличение производства ярового рапса будет связано не с расширением площадей посева, а с увеличением его урожайности за счет внедрения новых сортов и гибридов и оптимизации защиты растений от вредных организмов (сорные растения, вредители и болезни). Именно поэтому на сегодняшний день возникает необходимость поиска новых более эффективных средств защиты для новых сортов и гибридов. Цель исследований – испытания эффективности средств защиты растений на посевах ярового рапса в условиях Красноярской лесостепи.

Исследования проводят ежегодно с мая по октябрь в период 2018–2021 гг. в зернопаропропашном севообороте на полевом стационаре УНПК «Борский» в Красноярской лесостепи. В опыте изучали 10 гибридов 7 из которых принадлежат системе Clearfield (КЛ) - Солар, Кюрри, Цебра, Циклус, Чип, Контра, Культус и классические гибриды – Драго, Лагонда, Лакриц. За стандарт использовали районированные на территории Красноярского края гибриды ярового рапса Солар, КЛ и Драго.

УНПК «Борский» Красноярского ГАУ Сухобузимского района находится в лесостепной зоне Красноярского края. Формирование климата здесь протекает под господствующим влиянием антициклонов. Вследствие этого, весна, зима и осень отличаются небольшим количеством осадков. Циклоны же, приносящие наиболее влажные воздушные массы, развиты преимущественно летом.

Срок посева обычно середина мая, норма высева гибридов 70 шт./м² глубина 3–4 см, сеялкой ССНП – 16, послепосевное прикатывание. Площадь посева 10 000 м². Уход за растениями на опытном участке осуществляли пестицидами, включенными в список разрешенных к применению на территории РФ. Химические средства защиты в первом варианте опыта: Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Галоп, Ж, Квикстеп, МКЭ применяли на классических гибридах против сорных растений. Во втором варианте гербициды: Парадокс, ВРК + Грейдер. ВГР + Галоп, Ж на гибридах устойчивых к имидазолинонам. Против вредителей и болезней применяли фоновые обработки инсектицидом Борей Нео, СК и фунгицидом Колосаль Про, КМЭ. Все пестициды применялись при достижении вредными организмами (сорные растения, вредители и болезни) экономического порога вредоносности (ЭПВ). В опыте учет производился только по сорным растениям.

Наиболее высокую урожайность семян за все годы исследования при полной защите сформировал гибрид Культус, КЛ, урожайность которого в 2018 г составила – 62,5 ц/га, 2019 – 61,6 ц/га, 2021 – 67,8 ц/га. В контрольном варианте без применения гербицидов урожайность маслосемян ярового рапса была в 2,6 раза ниже. Доля влияния фактора (гербициды) составила 97 %.

Новые гибриды ярового рапса Культус, КЛ и Лакриц в условиях Красноярской лесостепи формируют высокую урожайность, которая экономически оправдана комплексной системой защиты изучаемых препаратов.

Ключевые слова: яровой рапс, гибриды, средства защиты растений, вредные организмы.

УДК 633.19:631.527 EDN WZSHVZ

Савва Анатолий Павлович

Savva A. P.

Новый гербицид Фомесафен, ВР для защиты посевов сои
New herbicide "Fomesafen" (aqueous solution) for soybean crops
protection

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений»,
г. Краснодар

Среди зернобобовых культур соя (*Glycine max*) занимает лидирующее место по многоцелевому ее применению в разных отраслях народного хозяйства. Сорные растения в посевах сои оказывают сильное отрицательное влияние на получение полноценного урожая. Поэтому борьба с сорняками является необходимым элементом технологии выращивания этой ценной культуры. Цель исследований – оценка биологической и хозяйственной эффективности нового гербицида Фомесафен, ВР ООО «Агрохимстрой» в посевах сои центральной зоны Краснодарского края. Опыты проводили в 2019 и 2020 гг. на базе ФГБНУ ФНЦБЗР на черноземе выщелоченном. Среднесуточная температура воздуха в период май–август 2019 и 2020 гг. соответственно составила 23,8

и 27,5 °С при норме 20,8 °С. Сумма осадков по годам – 114 и 80% нормы. Эксперименты проводили согласно требованиям «Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (под. ред. В. И. Долженко. С-Пб: ВИЗР, 2013). Площадь делянок – 25 м², повторность четырехкратная, расположение рандомизированное. Схема опыта: испытываемый гербицид Фомесафен, ВР в нормах применения 1,5 и 2,0 л/га; эталон – Базагран, ВР (1,5 и 3,0 л/га) и контроль (без гербицидов). Исходная засоренность в среднем за два года составляла 68 экз./м². Полученные в ходе опытов данные свидетельствуют о том, что все виды сорных растений (щирца запрокинутая, марь белая, амброзия полыннолистная, канатник Теофраста) в опытах были высокочувствительны к изучаемому препарату. При применении гербицида Фомесафен, ВР в нормах 1,5 и 2,0 л/га наблюдали 90–100% гербицидный эффект, без фитотоксического действия на растения культуры и статистически достоверную величину сохраненного урожая сои (10,8 и 12,1 ц/га) в сравнении с контролем (без гербицидов), где урожайность составляла 16,1 ц/га (НСР₀₅= 1,1 ц/га). Полученные данные в течение двух лет показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения гербицида Фомесафен, ВР на посевах сои против однолетних двудольных сорных растений.

Ключевые слова: соя, гербицид, сорная растительность, эффективность, урожайность.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № FGRN-2022-0001.

УДК 631.874:551.50 EDN XAZJZB

Синицына Екатерина Витальевна, Глебов Валерий Эдуардович,
Федосеев Назар Зиновьевич, Пономарев Владимир Леонидович

Sinitsyna E.V., Glebov V.E., Fedoseev N.Z., Ponomarev V.L.

Апробация феромонного препарата золотистой двухпятнистой совки
Chrysodeixis chalcites

Testing of synthetic pheromones of *Chrysodeixis chalcites*

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково (МО)

Золотистая двухпятнистая совка *Chrysodeixis chalcites* – опасный карантинный вредитель овощных культур закрытого грунта (томаты, перцы). Масштабный фитосанитарный мониторинг территории РФ по данному виду не проводился. Цель исследований – оценить влияние различных составов синтетической феромонной смеси на отлов самцов *C. chalcites*. Исследования проводили в 2020-2021 гг. в условиях Крымского полуострова. Опытные образцы тестировали на территории, граничащей с полем сорго площадью 2 га, тепличным комбинатом и овощным опытным хозяйством. Ловушки устанавливали рандомизированно на расстоянии 25 м друг от друга на высоте 1,5 м над уровнем почвы перед началом массового лёта вредителя – середина-конец августа. Для проверки достоверных различий применяли непараметрический сравнительный анализ данных Краскела – Уоллиса, для попарного сравнения – критерий Дьюнна, $\alpha = 0,05$. В 2020 году одинаковое число отловленных самцов *C. chalcites* регистрировали в вариантах III (1 мг (Z7-12Ac) и 0,2 мг (Z9-12Ac)), IV (1 мг (Z7-12Ac), 0,2 мг (Z9-12Ac) и 0,05 мг Z9-14Ac) и II (0,75 мг (Z7-12Ac) и 0,25 мг (Z9-14Ac)), где средние значения были равны $7,8 \pm 0,73$, $6 \pm 1,38$ и $5,8 \pm 1,53$ экз./ловушку ($\chi^2 = 7,72$; $df = 3$; $p = 0,052$) соответственно. В 2021 г. двухкомпонентный

вариант III и трехкомпонентный вариант VII, состоящий из 1 мг (Z7-12Ac), 0,1 мг (Z11-16Ac) и 0,2 мг (Z9-12Ac), не различались между собой – в среднем по $2 \pm 0,95$ и $1,6 \pm 0,68$ экз./ловушку, соответственно. В 2021 г. разница в количестве отловленных самцов между всеми вариантами феромонных смесей не была доказана ($\chi^2 = 1,82$; $df = 4$; $p = 0,769$). Исходя из предварительно полученных данных, можно сделать предположение о необходимости наличия в составе синтетической феромонной смеси ацетатов с Z7- и Z9-положением двойной связи (Z7-12Ac, Z9-12Ac и Z9-14Ac) для привлечения целевого вида. Роль ацетата длинноцепочечного спирта Z11-гексадецен-1-ола – Z11-16Ac предстоит выяснить в ходе дальнейших экспериментов.

Ключевые слова: золотистая двухпятнистая совка, *Chrysodeixis chalcites*, феромон, ловушка, карантин растений.

УДК-631.4 EDN XGCPZF

Собиров Мурод Собитджонович, Абдувохидов Джахонгир Олимович,

Рахмонкулов Мухриддин Абдуназарович

Sobirov M.S., Abduvokhidov J.O., Rakhmonqulov M. A.

**Трансформация элементов плодородия сероземных почв
Республики Таджикистан при сельскохозяйственном освоении
Transformation of fertility parameters of serous soils in the Republic of
Tajikistan during agricultural development**

ГОУ «Худжандский государственный университет имени академика Бободжон
Гафурова», Республика Таджикистан

Освоение целинных земель для развития сельскохозяйственного производства сопровождается обязательным процессом изменения всех свойств и показателей плодородия почв. Такая же закономерность

прослеживается и в сероземах. Целью исследований являлась установление содержания питательных веществ почвы до начала освоения и в зависимости от давности орошения, степени технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Исследования проводили в течении 2001-2018 гг. на светлых сероземах Самгароаштского массива Согдийской области с различной степенью окультуренности. Были изучены: содержание и состав гумусовых веществ, другие элементы плодородия согласно методам Тюрина, Кьельдаля, Мачигина и других. Выявлено, что в течении 25-40 лет освоения и орошения при содержании илистых фракций в составе оросительных вод до 1,5-5,8 г/л происходит трансформация всех параметров плодородия. Содержание гумуса и других органических веществ почвы сильно снижается (до 0,68-0,72%) в начальные годы освоения и постепенно восстанавливается до естественного уровня (1,06-1,11%) с тенденцией на повышение содержания и улучшения качественного состава, т.е. увеличение гуминовых кислот. Содержание гумуса повысилась от 1,05 до 1,34%, а в составе гумуса обнаружено увеличение гуминовых кислот на 9,2%. Коррелятивная связь этих показателей обнаруживается с степенью мутности оросительной воды и видом возделываемой сельскохозяйственной культуры (хлопчатник).

Установлено, что целинная почва характеризуется маломощной толщиной плодородного слоя (8-12см), низким содержанием гумуса (0,9-1,1%) с преобладанием фульвокислот, валовых и подвижных форм азота и фосфора, высоким содержанием калия.

Ключевые слова: содержание гумуса, качество гумуса, валовые и подвижные формы элементов питания.

УДК 633.15: 632.51:632.954:632.03:631.559 EDN XJHYEM

Суворова Валерия Александровна

Suvorova V. A.

**Эффективность применения гербицида Милагро Плюс, МД в посевах
кукурузы**

Effectiveness of herbicide "Milagro Plus" (oil dispersion) in corn crops

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений»,

г. Краснодар

Краснодарский край один из ведущих регионов России по выращиванию кукурузы (*Zea mays*). Важным фактором, лимитирующим получение высокой урожайности, является засоренность посевов, что обуславливает необходимость защиты. Цель исследований – изучение эффективности и безопасности применения нового комбинированного гербицида Милагро Плюс, МД ООО «Сингента» в посевах кукурузы центральной зоны Краснодарского края. Опыты проводили в 2017 и 2018 гг. на посевах кукурузы (гибрид Краснодарский 291 АМВ), в условиях стационарного севооборота Федерального научного центра биологической защиты растений, согласно требованиям «Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (под. ред. В. И. Долженко. С-Пб: ВИЗР, 2013). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Площадь опытных делянок – 25 м², повторность четырехкратная, расположение рендомизированное. В вегетационный период май-август 2017 и 2018 гг. средняя суточная температура воздуха соответственно составляла 21,8 и 30,3 °С при средней многолетней норме 20,8 °С. Сумма осадков в этот период по годам

составляла 139 и 35 % нормы. Схема опыта была представлена испытываемым гербицидом Милагро Плюс, МД в нормах применения: 0,8; 1,0 и 1,2 л/га, эталонами Корлеоне, КЭ (0,5 л/га) и Ниссин Экстра, МД (0,75 л/га) и вариантом без внесения гербицидов (контроль). Сорная растительность в опыте: амброзия полыннолистная; щирица запрокинутая; марь белая; просо куриное. Исходная засоренность – 73 экз./м². Результаты опытов свидетельствуют о том, что использование 0,8 л/га гербицида Милагро Плюс, МД обеспечивало 90,5–93,0 % снижение количество и 93,9–96,2 % подавление сорных растений. Увеличение нормы внесения изучаемого препарата до 1,0 и 1,2 л/га приводило к 100% гербицидному эффекту, а отрицательного действия на культуру не выявлено. Использование гербицида Милагро Плюс, МД обеспечивало сохранение значимой части урожая кукурузы (18,5–19,2 ц/га) в сравнении с контролем (без гербицидов), где урожайность составляла 26,8 ц/га ($НСР_{05}=1,52$ ц/га). Испытание изучаемого гербицида в течение вегетационных сезонов 2017 и 2018 гг. показало высокую биологическую и хозяйственную эффективность в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорными растениями на посевах кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, сорная растительность, гербицид, биологическая эффективность.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № FGRN-2022-0001.

УДК 633.11: 632.51: 632.954 EDN XNTRDS

Тележенко Тамара Николаевна

Telezhenko T. N.

**Отечественный препарат Ассюлюта Прайм, МК для защиты
посевов озимой пшеницы от двудольных сорных растений
Domestic herbicide "Assoluta Prime" (oil concentrate) for winter wheat
crops protection from dicotyledonous weeds**

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений»,

г. Краснодар

Озимая пшеница (*Triticum aestivum*) – основная хлебная культура в Российской Федерации. Сопутствующие сорные растения в посевах этой культуры оказывают негативное влияние на получение полноценного урожая, что обуславливает проведение защитных мероприятий. Цель исследований – оценка биологической и хозяйственной эффективности гербицида Ассюлюта Прайм, МК (410 г/л 2,4-Д + 15 г/л флорасулама) ООО «Агро Эксперт Групп» на посевах озимой пшеницы сорта Таня в центральной зоне Краснодарского края. Эксперименты проводили в 2018 и 2019 гг. на посевах озимой пшеницы ФГБНУ ФНЦБЗР согласно «Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (под ред. В. И. Долженко. С-Пб: ВИЗР, 2013). В период апрель–июль 2018 и 2019 гг. среднесуточная температура воздуха соответственно составила 18,5 и 20,4 °С при среднемноголетней норме 21,6 °С. количество атмосферных осадков по годам было на уровне 143 и 113 % нормы. Почвенный покров опытных участков – чернозем выщелоченный, площадь делянки – 25 м², повторность четырехкратная, расположение

рендомизированное. Схема опытов предполагала применение испытываемого препарата Ассюта Прайм, МК в нормах 0,3 и 0,5 л/га, эталона Ассюта, МК (0,4 и 0,6 л/га) и контроля (без гербицидов). Препараты вносили в фазы кущения и начала выхода в трубку озимой пшеницы. Исходная засоренность в среднем за два года составила 52 экз./м². Действие гербицидов оценивали по изменению количества и массы сорняков и урожайности зерна культуры в сравнении с контролем. Результаты, полученные в опытах, показали, что подмаренник цепкий, мак самосейка, ясколка полевая и бодяк щетинистый были высокочувствительны к испытываемому препарату. В вариантах с применением Ассюта Прайм, МК в нормах 0,3 и 0,5 л/га наблюдали 92...100 % гербицидный эффект без фитотоксического действия на культуру и достоверную величину сохраненного урожая зерна озимой пшеницы (3,4...3,7 ц/га) в сравнении с контролем, где урожайность составляла 50,1 ц/га (НСР₀₅ = 1,6 ц/га). Данные опытов в 2018 и 2019 гг., свидетельствуют о высокой биологической и хозяйственной эффективности препарата Ассюта Прайм, МК в борьбе с однолетними и многолетними двудольными сорными растениями в посевах озимой пшеницы.

Ключевые слова: гербицид, сорные растения, озимая пшеница, биологическая эффективность, урожайность.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № FGRN-2022-0001.

УДК 633.18:631.153.3 EDN OZZRUB

Туманьян Наталья Георгиевна

Tumanyan N.G.

«Черная пятнистость» зерна риса в Абинском районе Краснодарского края в 2020, 2021 гг.

“Black spotting” of rice grains in the Abinsky district of Krasnodar Region in 2020, 2021

ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», г. Краснодар

В Краснодарском крае за последние двадцать лет отмечено появление «черной пятнистости риса», которая возникает в полевых условиях. Зерно при этом теряет товарный вид, причем интенсивность повреждения, то есть содержание поврежденных зерен в товарной массе определяет рентабельность выработки рисопродуктов. Черные пятна на зерне появляются в результате повреждения целостности тканей насекомыми и развитием патогенной микрофлоры в месте повреждения. Цель исследований – провести оценку проявления признака «черная пятнистость риса» в 2020, 2021 гг. в рисосеющем Абинском районе. Материалом исследований послужило зерно сортов риса, выращенное в Абинском районе Краснодарского края селекции ФНЦ риса: Рапан (st.), Фаворит, Азовский, Ленарис, Сигнал, Патриот, Каурис, Престиж, Казачок 4. Агроклиматические условия Абинского района Краснодарского края: почвенный покров представлен лугово-черноземными, среднемошными тяжелосуглинистыми почвами. Данные по содержанию поврежденных зерен в урожае 2020, 2021 гг. приведены в таблице. Содержание поврежденных зерен оценивали по методике ФНЦ риса по процентному содержанию в зерновой массе после шелушения.

Таблица – Содержание поврежденных зерен в урожаях, выращенных в Абинском районе Краснодарского края

Сорт	Содержание поврежденных зерен риса, %	
	2020 г.	2021 г.
Фаворит, Азовский, Ленарис, Сигнал, Патриот, Каурис, Престиж, Казачок 4	0,0	0,2-2,0
Рапан, Кураж, Олимп	0,3-0,8	0,0

В 2021 г. повреждение зерна у большинства сортов было выше, чем в 2020 г., но степень повреждения оставалась на низком уровне. Для сортов Рапан, Кураж и Олимп отмечено снижение повреждения зерна в 2021 г. Сорта характеризовались различным повреждением зерна в виде темных пятен, что, вероятно, было связано с погодными условиями двух лет исследования.

Ключевые слова: рис, сорт, «черная пятнистость риса», качество зерна.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-26-20098 от 25.03.2022, КНФ № МОНГ-21.1-6/22 от 01.06.22 г. «Влияние «черной пятнистости» риса на качество урожая сортов, допущенных к использованию на территории Краснодарского края в условиях повреждения зерна в полевых условиях».

УДК 631.51:633.11 EDN PFNZDP

Турин Евгений Николаевич, Женченко Клара Готлибовна, Гонгало Анна Андреевна, Турина Елена Леонидовна, Соболевский Иван Витальевич

Turin E.N., Zhenchenko K.G., Gongalo A.A., Turina E.L., Sobolevskiy I.V.

Результаты изучения плотности почвы при разных системах земледелия

Soil density under different farming systems

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

В технологии прямого посева почву не обрабатывают и посев семян производится сеялками с анкерными рабочими органами или специальными сеялками, оборудованные турбодисками (култеры), прорезающие в почве узкую щель, в которую дисковыми сошниками заделываются семена и удобрения. В такой технологии для борьбы с сорными растениями применяют гербициды сплошного действия из группы глифосатов. Цель исследований – изучить влияние различных систем земледелия на плотность почвы перед посевом в степном Крыму. Стационарный опыт заложен в отделе интродукции технологий в полеводстве и животноводстве ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2015 г. (зона Центральной степи Крыма). Чередование культур в севооборотах следующее. Традиционная система: 1. Чистый пар. 2. Озимая пшеница. 3. Лен масличный. 4. Озимый ячмень. 5. Сорго зерновое. Прямой посев: 1. Горох посевной. 2. Озимая пшеница. 3. Лен масличный. 4. Озимый ячмень. 5. Сорго зерновое. Озимая пшеница занимает второе поле с соответствующими предшественниками. Данные представлены за вегетационный период 2017–2021 гг. Почва на опытном участке – чернозем южный мицелярно-карбонатный. Математическую обработку проводили по Доспехову Б.А. Повторность трёхкратная. Размещение делянок последовательное. Плотность определяли согласно Основам научных исследований в агрономии, Моисейченко В.Ф. Плотность почвы по горизонтам менялась, но в слое 0-30 см при посеве озимых была

1,29 и 1,28 по пшенице и 1,31 г/см³ по ячменю. Зимой происходило значительное разуплотнение почвы, и оно стало более близким к оптимальному – 1,21-1,25 г/см³. Отсутствие механической обработки почвы при прямом посеве пшеницы и ячменя озимых не ухудшило плотности почвы по горизонтам в сравнении с контрольным вариантом. При посеве яровых культур в слое 0-10 см разница в плотности почвы по системам земледелия была всего 0,03 г/см³, далее при прямом посеве в слое 10-20 см и 20-30 см она увеличивается и становится от 0,04 до 0,12 г/см³. В среднем за пять лет плотность почвы в слое 0-30 см в вариантах по традиционной системе – 1,21; по прямому посеву – 1,23 г/см³; по льну соответственно 1,29 и 1,28; по сорго – 1,25 и 1,23, т.е. разница была минимальной – 0,01-0,02 г/см³. В наших опытах плотность почвы была близкой к оптимальной и регулировалась при традиционной системе земледелия посредством механизированной обработки, а при прямом посеве – благодаря природоподобным процессам.

За первую ротацию севооборота плотность почвы пахотного слоя чернозема южного мицелярно-карбонатного имеет оптимальные параметры в пределах 1,00-1,30 г/см³, как в условиях прямого посева, так и по традиционной системы земледелия.

Ключевые слова: традиционная технология, прямой посев, сельскохозяйственная культура, агрофизическим состоянием почвы, плотность почвы.

УДК 504.064.3: 631.92 EDN PGJAMO

Филипчук Ольга Дмитриевна

Filipchuk O.D.

Диагностика загрязнения почв ксенобиотиками с помощью средств биоиндикации

Diagnostics of soil pollution with xenobiotics using bioindication agents

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»,
Московская обл., р.п. Большие Вяземы

Биологические индикаторы являются высокочувствительными показателями загрязнения почвы. Они позволяют достоверно и в отдельных случаях дистанционно определить биологически значимые эффекты загрязнения почв ксенобиотиками.

Цель исследований – оценка почв, загрязнённых различными ксенобиотиками, с помощью почвообитающих насекомых (энтомотест). Исследования проводили в 2018-2020 гг. в Южно-предгорной и Центральной зонах Краснодарского края. Уровень загрязнения почвы радионуклидами (РН) и остатками хлорорганических пестицидов (ХОП), определяли экспресс-методом, основанном на применении жуков-щелкунов сем. *Elateridae*. Насекомых отлавливали феромонными ловушками, и определяли в них содержание ксенобиотиков аналитическими приборами. Предмет исследования – поля различных севооборотов. Объект исследования – концентрации ХОП и РН в теле имаго жуков-щелкунов. В результате исследований установлена прямая зависимость между концентрацией радиоцезия в теле насекомых и почве. Так, в среднем, содержание радиоцезия в теле насекомых составило 137 Бк/кг, а в почве (прямой анализ почвы вблизи ловушек) – 164 Бк/кг. Результаты по содержанию ХОП в почве, полученные двумя методами (экспресс-метод и стандартный метод), также практически не отличаются. Средние значения ХОП (изомеры ГХЦГ и метаболиты ДДТ)

составили 0,052 и 0,058 мг/кг в одном районе, и 0,330 и 0,360 мг/кг – в другом районе. На полученные данные не влияет «биоразбавление» другими особями, поскольку радиус действия одной ловушки – 2 км. Отмечается удовлетворительная сходимость результатов определения содержания ХОП методом биоиндикации и стандартным методом с отбором почвенных проб. Наибольшая эффективность метода достигается при высокой численности (плотности) насекомых и пространственной изолированности обследуемого участка.

Итак, энтомотест с использованием жуков-щелкунов позволяет получить достоверную информацию о содержании РН и ХОП в почве. Метод характеризуется низкой затратностью, безопасен при проведении работ и перспективен для выявления остатков пестицидов, характеризующихся липофильными свойствами. Он может быть успешно применен при комплексном тестировании загрязнения почвы агроценоза.

Ключевые слова: биоиндикация, загрязнение почвы, энтомотест.

УДК 633.15: 632.78: 631.5 EDN POKVWD

Черкашина Анна Владимировна¹, Сотченко Елена Федоровна²

Cherkashyna A. V.¹, Sotchenko E.F.²

Повреждение початков кукурузы хлопковой совкой в зависимости от элементов агротехники

Damage of corncobs by *Helicoverpa armigera* depending on the elements of agricultural technology

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.) – один из наиболее вредоносных и опасных вредителей кукурузы. Цель исследований – установить влияние элементов агротехники и гидротермических условий вегетационного периода на повреждение початков кукурузы хлопковой совкой. Исследования проводили в 2016–2019 гг. в ФГБУН «НИИСХ Крыма» на черноземе южном. Общая площадь делянки – 50 м², учетная – 25 м², повторность – четырехкратная. Изучали гибриды кукурузы: Нур (ФАО 150), Машук 220 МВ, Машук 355 МВ в богарных условиях. Дисперсионный анализ трехфакторного опыта проводили по методике Т.М. Литтла и Ф. Дж. Хилза: Фактор А – сроки посева – 5, 15 и 25 апреля, фактор В – густота стояния растений – 40, 50, 60, 70 тыс. растений на гектар (тыс. раст. /га), фактор С – гидротермические условия. ГТК за период апрель–сентябрь составил в 2016 г. – 1,46; 2017 г. – 0,34; 2018 г. – 0,79 и 2019 г. – 0,78. Установлено, что повреждение початков всех гибридов кукурузы в большей степени зависело от гидротермических условий вегетационного периода (фактор С), чем от элементов агротехники. В 2018 г. пики размножения гусениц хлопковой совки и сроки цветения початков гибридов совпадали, что приводило к максимальному повреждению початков (Нур – 50,7%, Машук 220 МВ – 38,7%, Машук 355 МВ – 41,0 %). У гибрида Нур существенное влияние оказывало также взаимодействие факторов (АС). В 2018 году початки растений срока посева 5 апреля были повреждены на 12,5 и 13,2% больше, чем 15 и 25 апреля. У гибрида Машук 220 МВ количество поврежденных початков зависело от густоты стояния растений. В варианте с густотой 70

тыс. раст. /га число поврежденных початков возрастало на 7,0–7,7% по сравнению с густотами 40–60 тыс. раст. /га. У гибрида Машук 355 МВ при посеве 15 апреля наблюдалось наибольшее повреждение початков гусеницами хлопковой совки, 29%, что на 7,2 и 8,9% выше, чем при посеве 25 и 5 апреля.

Ключевые слова: хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn), кукуруза (*Zea mays* L.), сроки посева, густота стояния растений, гидротермические условия.

УДК 633.18.631.52:631.523 EDN PPHGPU

Чижикова Светлана Сергеевна

Chizhikova S.S.

Влияние азотных удобрений на трещиноватость зерна риса

Effect of nitrogen fertilizers on rice fissuring

ФГБНУ «ФНЦ риса», г. Краснодар

Важнейшим фактором выработки рисопродуктов высокого качества является однородность зерновой массы по основным технологическим признакам: крупность, пленчатость, стекловидность, трещиноватость, выход крупы. Трещиноватость зерна характеризует наличие трещиноватых зерен в единице зерновой массы. Наличие трещин в зерновке является причиной дробления зерна при шелушении и шлифовании, что приводит к повышению выхода дробленого ядра при переработке и соответственно к снижению качества продукции. Цель исследований – определить влияние азотных удобрений на трещиноватость зерна риса, установить оптимальные дозы внесения. Материалом исследований служили метелки сортов риса Восход и Утес,

выращенные на госсортоучастке Абинского района в 2021 г. Доза внесения азотных удобрений N_{60} и N_{120} . Трещиноватость определяли с помощью диафаноскопа ДСЗ-3. Статистическую обработку данных проводили по методу Доспехова Б.А.

В результате оценки сортов по технологическим признакам качества было выявлено, что у сорта Восход трещиноватость была выше при N_{120} , а у сорта Утес значения признака существенно не различались в зависимости от дозы азотных удобрений (таблица).

Таблица - Трещиноватость зерна различных метелок с растения риса сортов Восход и Утес, 2021 г.

Сорт	Доза	Метелка	Трещиноватость, %	Коэффициент вариации, %
Восход	N_{60}	1	5	13,32
		2	4	
		3	4	
	N_{120}	1	8	6,93
		2	9	
		3	8	
Утес	N_{60}	1	5	47,19
		2	3	
		3	8	
	N_{120}	1	5	10,83
		2	6	
		3	5	
НСР ₀₅			1,0	

Для оценки стабильности сортов и возможности прогнозировать качество урожая были рассчитаны средние значения и вариабельность признака «трещиноватость» изучаемых сортов риса. Вариация признака

была слабой ($C_v < 10\%$) у сорта Восход при N_{120} , сильной ($C_v > 20\%$) – у сорта Утес при N_{60} .

Таким образом, для изучаемых сортов риса отмечена наибольшая стабильность признака «трещиноватость» при N_{120} . Признак вариабельности трещиноватости по метелкам может быть использован в селекционном процессе с низкой изменчивостью трещиноватости в зерновой массе, связанной с дозами удобрений и расположением зерновок в различных метелках растения.

Ключевые слова: рис, качество, азот, трещиноватость.

УДК 634.2.21.165 EDN PQYHXF

Янгибоев Джурабой, Абдуллоев Муидин

Yangiboev J., Abdulloev M.

**Влияние вегетативных подвоев на урожайность абрикоса в период
полного плодоношения**

Impact of vegetative rootstocks on the apricot yield during full fruiting

Институт садоводства, виноградарства и овощеводства Академии
сельскохозяйственных наук Таджикистана в филиале Согдийской области,
г. Худжанд, Республика Таджикистан

Проблема совместимости клоновых подвоев с сортами абрикоса, влияние на рост и урожайность остаются малоизученными. Цель исследования – выявить совместимость клоновых подвоев с абрикосом и влияние их на его продуктивность в полноценном периоде его развития.

Средняя урожайность в молодом абрикосовом саду в 2006-2009 гг. на восьми клоновых подвоях варьировала от 35 до 76 ц/га при $НСР_{05} = 4,8$ кг/дер. Средняя урожайность в полновозрастном периоде на этих же

подвоях (27-1-3-150, 27-14-99, 27-1-3-129, 27-8-97, 27-1-6-200, Марианна ²⁶/₂₄, АП - 1, Кубань - 86) по сравнению с контролем (семенной подвой абрикоса) увеличилась с 2,5 до 3^x-раз и составила по вариантам от 102 до 188 ц/га при НСР₀₅ - 5,4 кг/дер. В полноценном периоде у подвоя Марианна ²⁶/₂₄ урожайность составила: в 2012 г. - 242 ц/га, 2013 г. - 147 ц/га, 2014 г.-174 ц/га. На семенном подвое также получен стабильный хороший урожай: в среднем за 2012, 2013, 2014 годы составил 148 ц/га. Однако этот урожай получен за счет большого размера объема кроны - 57,4 м³/дер, высота больше 6,5 м на семенном подвое (контроль). Такой показатель объема кроны на клоновом подвое был 1,5-2,0 раза меньше и составил 27,6 м³/дер. высотой до 5,0 метров. Несмотря на уменьшение объема на 52 %, урожайность повысилась в среднем на 40 ц/га или 10 кг с одного дерева.

На клоновых подвоях отдаленных гибридах черного абрикоса 27-1-3-150, 27-8-97, 27-1-6-200, 27-14-99. в период полного плодоношения (2012-2013-2014 гг) получено чуть меньше урожая: в среднем 102-128 ц/га. Однако объем и проекция кроны были меньше в 2,5-3,5 раза, а по высоте дерева эти показатели составили 1,5-2,0 раза. Под влиянием этих подвоев абрикосовые деревья оказались малообъемными. При средней урожайности 36 кг/дер. на семенном подвое (контроль) на 1м³ дерева кроны абрикоса приходится 630 г плодов. На вегетативном подвое Марианна ²⁶/₂₄ при средней урожайности 46 кг/дер на 1м³ дерева кроны получено 1700 г плодов. В контрольном варианте при средней урожайности 36 кг/дер 1м²/дер получено 1300 г плодов на вегетативном подвое 27-1-3-150, при средней урожайности 25 кг/дер 1м²/дер получено 2000 г плодов.

Вегетативные подвои снижают рост и развитие абрикоса, деревья становятся малогабаритными и за счет продуктивности кроны повышается урожайность с единицы площади сада. При малогабаритных параметрах деревьев абрикоса на клоновых подвоях рекомендуется уплотнять деревья в рядах 1,5-2,0 раза и довести их на одном гектаре от 850 до 1000 шт./га.

Ключевые слова: семенные и вегетативные подвои, отдаленные гибриды черного абрикоса, объем, проекция кроны, высота дерева, плоды, совместимость, продуктивность кроны.

УДК 634/1/7/634/2/21/11/165 EDN QIAXVZ

Янгибоев Джурабой, Абдуллоев Мухиддин

Yangiboev J., Abdulloev M.

Влияние вегетативных подвоев на урожайность молодого абрикосового сада

Impact of vegetative rootstocks on the young apricot orchard yield

Институт садоводства, виноградарства и овощеводства Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана в филиале Согдийской области,
г. Худжанд, Республика Таджикистан

При разведении разных сортов абрикоса возник вид *A. dasycarpa* Pers. – абрикос чёрный, который является результатом гибридизации абрикоса и алычи.

Из дикорастущих форм алычи представляют интерес позднеспелая форма.

Цель исследований – изучение влияния клоновых подвоев на урожайность молодых деревьев абрикоса. Предмет исследований –

клоновые подвои отдаленных гибридов черного абрикоса. Сорт абрикоса Каду Хурмой. Изучаются следующие вегетативные подвои: 1. Контроль (абрикос к абрикосу) семенного подвоя отдаленных гибридов чёрного абрикоса; 2. 27-1-3-150; 3. 27-14-99; 4. 27-8-97; 5. 27-1-6-200; 6. 27-1-3-129; 7. Марианна; 8. АП-1 (Кубаь-86).

Начальное плодоношение отмечено в 4-5 летнем возрасте 2,5-4,0 кг/дер. Товарный урожай начали получать с 6-тилетнего возраста. Средняя урожайность в 2006 г. по вариантам опыта составила от 6,5 до 17 кг/дер., она колеблется от 26,5 до 69,0 ц/га. Начальный стабильный урожай получили на клоновом подвое Марианна 26/24 – 69 ц/га и на отдаленном гибриде черного абрикоса 27-14 – 99-56,8 ц/га. Существенное различие по урожайности отмечено только на вегетативном подвое Марианна. Значение критерия F на 5%-ом уровне значимости вероятности НСР₀₅ составил 22,5 ц/га.

Учеты урожайности в 2006-2009 гг. подтверждают, что на вегетативном подвое Марианна деревья абрикоса сорта Каду Хурмой оказались самыми продуктивными и урожайность по годам варьировала от 61 до 100 ц/га. По сравнению с контролем (семенной подвой) даже самый урожайный 2008 г. существенно не отмечен. Между этими вариантами НСР₀₅ составил в среднем 8,2 кг/дер., чем подтверждается нулевая гипотеза средних данных – 5-16 ц/га.

На вегетативных подвоях 27-1-3-150 и 27-14-99 на 1 м² расположились от 104 до 111 штук плодов, а их масса составил от 2839 до 3606 г. В контрольном варианте количество и масса плодов на 1 м² составило 64 штук плодов и 1365 граммов. Это подтверждает то, что 100 штук плодов в варианте на вегетативном подвое 27-8-97 составил 3770 гр., а в контроле – 2275 гр. В 2009 г. в контроле (семенном подвое) высота

дерева достигла 5,8 м с объёмом кроны 34 м³, на вегетативных подвоях 27-1-3-150, 27-14-99 и 27-8-97 высота достигала 3,7-4,5 м, а объём кроны составил от 10 до 17 м³/дер. Такой объём кроны позволяет в 2,0-2,5 раза увеличить количество деревьев в междурядьях абрикосового сада.

Урожайность 2006-2009 гг. подтверждает, что на вегетативном подвое Марианна 26/24 деревья абрикоса оказались скороплодными и продуктивными и урожайность по годам колебалась от 61 до 100 ц/га. В молодом абрикосовом саду на отдаленных гибридах чёрного абрикоса отмечен невысокий урожай, в среднем за 3 года составил от 35 до 42 ц/га. Однако по продуктивности кроны вегетативные подвои были в 3,5-5 раз больше, чем в контрольном варианте.

Ключевые слова: семенные, вегетативные подвои, отдаленные гибриды чёрного абрикоса, сорт, урожайность, продуктивность кроны, объём кроны.

Селекция и семеноводство

УДК 631.53.1:633.11:632.75 EDN QKQRBG

Архипов Михаил Вадимович^{1,3}, Тюкалов Юрий Алексеевич¹, Потрахов

Николай Николаевич², Гусакова Людмила Петровна³

Arkhipov M.V, Tyukalov Yu.A., Potrakhov N.N., Gusakova L.P.

Инновационные методы выявления, ранжирования скрытых дефектов зерновки для оценки степени хозяйственной пригодности семенного материала

Innovative methods of identifying and ranking hidden defects of the grain to assess the degree of economic suitability of seed material

¹ Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения - обособленное структурное подразделение

ФГБУН «Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр РАН», г.
Санкт-Петербург;

²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург;

³ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», г. Санкт-
Петербург;

Разработка инновационных неинвазивных методов выявления и ранжирования скрытых дефектов зерновки остается в настоящее время актуальной задачей, позволяющей получить принципиально новую информацию о целостности внутренних структур индивидуальной зерновки, коррелирующую с ее биологической полноценностью и хозяйственной пригодностью партий семян в условиях промышленного семеноводства. До настоящего времени не созданы специализированные машины, которые позволяли бы из семенного вороха сепарировать семена с различными типами скрытых дефектов. В результате, как индивидуальные зерновки, так и производственные партии семян могут характеризоваться различным уровнем скрытых дефектов (трещиноватость, скрытое прорастание, энзимомикозное истощение и др.), сильно влияющих на биологическую полноценность и хозяйственную пригодность партий семян.

Цель исследований – обобщить экспериментальные данные, полученные в прецизионных исследованиях и производственных опытах, на основе метода мягколучевой микрофокусной рентгенографии для отбора семян, характеризующихся минимальным уровнем их скрытой поврежденности зерновки. В работе получены рентгенограммы семян ячменя из производственных посевов Ленинградской области в 2019–2020 гг.

Таблица – Повреждения семян ячменя, полученных в производственных условиях Ломоносовского района Ленинградской области, %

Номер образца	Трещиноватость	Повреждения зародыша	ЭМИС
1	79±3	27±3	14±2
2	51±4	23±3	30±3
3	50±4	10±2	24±3

Рентгеносъёмку репрезентативной выборки семян (400 шт.) проводили на рентгеновской установке ПРДУ-02. Доля скрытых дефектов в партиях семян зависит от сортовых особенностей, почвенно-климатических условий выращивания растений, а также от режимов уборки, сушки и послеуборочной подработки производственных партий семян. Режимы съёмки семян для зерновых культур в зависимости от их размеров и формы позволяют выявлять местоположение дефектов для последующего сравнения их с ростовым потенциалом индивидуального семени. Комплексная оценка морфометрических, рентгенографических и морфофизиологических показателей зерновки позволяет повысить эффективность отбора хозяйственно ценных партий семян в условиях промышленного семеноводства.

Ключевые слова: мягколучевая рентгенография, скрытые дефекты зерновки, разнокачественность семян, биологическая полноценность, хозяйственная пригодность семян.

УДК 635.9:631.526.32 EDN QOJTPJ

Беспалько Леся Владимировна, Ушакова Ирина Тимофеевна

Bespalko L.V., Ushakova I.T.

Изучение популяции агератума (*Ageratum houstonianum* Mill., syn. *A. mexicanum* Sims) как источника исходного материала для селекции
Study of ageratum population as a source of initial breeding material

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», г. Одинцово

Род *Ageratum* L. насчитывает около 30 видов многолетних травянистых растений. Особенно популярен на территории нашей страны Мексиканский агератум или (Гаустона), который используется в городском озеленении. Агератум является перекрестно опыляющимся растением, поэтому даже тщательный отбор не дает однородного потомства. Сортовая чистота у большинства сортов не превышает 80 процентов. Благодаря наличию такой изменчивости признаков становится возможен отбор из популяции селекционных образцов обладающих комплексом ценных признаков. Цель работы – выделение исходного константного материала для дальнейшей селекции.

Исследования проводили в 2015-2021 гг. на дерновоподзолистых почвах Подмосковья. Опыты заложены в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова. Растения выращивали через рассаду, с последующей высадкой в открытый грунт. Наиболее важными сортовыми признаками у агератума являются: высота, диаметр и форма куста, размер корзинки, окраска цветка, количество соцветий, величина корзинки, срок цветения. По высоте растения распределились на три группы: низкие, до 10 см, составили 16,6%, средние (до 15 см) – 46,6% и высокие (до 20 см) – 36,6%. Преобладающая голубая окраска цветков в популяции составляет 83,3%, светло-голубая – 10,0%, 6,6% – голубая с сиреневым оттенком. Количество растений, которые имеют крупные соцветия – 30%, мелкие – 70%. По признаку количество соцветий на

растения растения распределились: 40,0% – 30-50 соцветий, 33,3% – более 60 соцветий. Преобладающую полушаровидную форму куста имели 86,6% растений и лишь 13,0% – шаровидную. В популяции агератума кусты диаметром 15-30 см составили 40,0%. По продолжительности периода от посева семян до начала цветения преобладали ранние фенотипы - 73,3%.

Таким образом, выделены образцы, имеющие высоту куста до 13 см, большое количество соцветий, характеризующиеся ранним сроком цветения, крупной цветочной корзинкой, с ярко-голубой окраской цветка.

Ключевые слова: агератум Хоустона, селекция, городское озеленение.

УДК 635.625 - 631.529 EDN QTSZNF

Варивода Елена Александровна, Курунина Дина Павловна

Varivoda E.A., Kurunina D.P.

**Испытание сортов тыквы мускатной в условиях Волгоградского
Заволжья *Cucurbita moschata* varieties testing under conditions of the
Volgograd Trans-Volga region**

Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал ФГБНУ

«Федеральный научный центр овощеводства», Волгоградская обл., Быковский р-н, п.

Зеленый

При интродукции сортов в другие зоны важное значение имеет их предварительное испытание в регионе выращивания. Экологическое испытание позволяет выявить сорта, способные адаптироваться к различным условиям возделывания, не потеряв при этом своих

количественных и качественных признаков. Цель исследований – испытание сортов тыквы мускатной селекции ФГБНУ «ФНЦ риса», г. Краснодар, в условиях Быковского района Волгоградской области на продуктивность и качество плодов. Исследования проводили на Быковской опытной станции в 2020–2021 гг. Почвы зоны исследований светло-каштановые с низким содержанием гумуса. Сумма активных температур за период исследования составила 3428,4 °С, сумма осадков – 380,0 мм (которая превысила среднемноголетние данные на 48,7%). Объектом исследования являлись четыре сорта тыквы мускатной. В качестве стандарта использовали сорт тыквы Жемчужина. Образцы размещали по 30 растений на делянке, в двукратной повторности, площадь питания одного растения 4 м². В результате проведенных исследований по урожайности выделился сорт тыквы Прикубанская, превышение над стандартом составило 1,8 т/га (стандарт 12,8 т/га). Сорта Витаминная, Ромашечка и Дружелюбная характеризовались низкой продуктивностью – от 5,7 до 7,3 т/га. По средней массе плода выделился сорт тыквы мускатной Прикубанская – 4,0 кг, на 1,4 кг превысил стандарт. Средняя масса плода была у сортов Витаминная и Ромашечка (2,9 и 2,4 кг соответственно, в пределах ошибки опыта 0,3 кг). Содержание сухих растворимых веществ колебалось от 7,4% у сорта Прикубанская до 10,0% у сорта Витаминная и стандарта Жемчужина. Таким образом, сорт тыквы мускатной Прикубанская можно рекомендовать для выращивания в условиях сухостепной зоны Волгоградского Заволжья.

Ключевые слова: тыква мускатная, стандарт, урожайность, сорт, масса плода, сухое вещество.

УДК 631.527:631.524 EDN RINOZI

Воропаева Анастасия Дмитриевна, Яновский Алексей Сергеевич,

Мудрова Александра Алексеевна, Букреева Галина Ивановна

Voropaeva A. D., Yanovsky A.S., Mudrova A.A., Bukreeva G.I.

**Сравнительное изучение коллекционных образцов пшеницы
твердой озимой по комплексу агробиологических свойств и
признаков**

**Comparative study of collection samples of winter durum wheat according
to the complex of agrobiological properties and signs**

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Успех селекционной работы зависит от ценности исходных родительских форм, используемых при гибридизации. Поэтому перед включением генотипов в скрещивания их необходимо изучить в местных агроклиматических условиях. Цель исследований – изучение генетического разнообразия коллекционных образцов для целенаправленного использования в селекции новых сортов озимой твердой пшеницы. Объектом исследований явились 83 образца отечественной и инорайонной селекции. Комплексное изучение материала проводили в 2019-2021 гг. в Краснодаре, на опытных полях НЦЗ им. П.П. Лукьяненко с использованием морозильных камер ФТК, искусственных инфекционных фонов, современного лабораторного оборудования для оценки качества зерна. Почвы участка представлены западно-предкавказскими выщелоченными слабогумусными сверхмощными черноземами. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,12 до 3,26 %. По температурному режиму климат является умеренно теплым. Опыты заложены в соответствии с методикой полевого

опыта в изложении Б.А. Доспехова. По результатам комплексной оценки в селекции на: увеличение продуктивности рекомендуется использовать сорта Синьора, Круча, Эйрена (урожай 4,53-4,60 кг/4,5м²); скороспелость - Алена, Курант, Кристелла (колошение 9-10 мая); повышение морозостойкости - Круча, Амазонка, Юбилярка, Кошелевская, Прибуткова (живых растений при -15 °С 93,7-100,0%); устойчивость к желтой ржавчине - Перлина одесская, 21545t, Оникс, Яхонт (поражение 0-5%), бурой - Оникс, Афина, Румыния DF-00091-14-002 (поражение 0-10%), стеблевой - Кристалл 2, Алена, Одари, Круча (поражение 0-10%), септориозу - Кристалл 2, Круча, Синьора (поражение 0-10%), мучнистой росе - Кордон, Юбилярка, Янтарина, MV Makaroni (поражение 5/3-10/3 %/балл), фузариозу колоса - Синьора, Кристалл 2, Амазонка (4/5-5/5 балл, колос/зерно); повышение содержания протеина в зерне - Синьора, Амазонка, MV Pennedur, MV Hundur (15,9-17,0%); индекса глютена - Синьора, Круча, Одари, 737/11, Дончанка, 21545t (80,0-90,2%); индекса желтизны - Алтана, Кордон, Синьора, Кристелла, Тейя, MV Hundur, АМА 11855t85-90 (24,7-27,0).

Все выделенные образцы представляют интерес для использования в селекционных программах для создания новых сортов озимой твердой пшеницы.

Ключевые слова: озимая твердая пшеница, продуктивность, устойчивость, качество.

УДК 633.112.1"321":631.527 EDN RJJZII

Гапонов Сергей Николаевич, Шутарева Галина Ивановна, Цетва
Наталия Михайловна, Цетва Иван Сергеевич, Милованов Иван

Владимирович, Бурмистров Никита Андреевич, Жиганова Елена
Сергеевна, Соловова Нина Сергеевна

Gaponov S. N., Shutareva G. I., Tsetva N. M., Tsetva I. S., Milovanov I. V.,
Burmistrov N. A., Zhiganova E. S., Solovova N. S.

**Достижения селекции яровой твердой пшеницы в Нижнего
Поволжья**

Achievements in spring durum wheat breeding in the Lower Volga region

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», г. Саратов

Сущность селекции, как управляемой волей человека эволюции – это признание необходимости принципиально особого подхода к исходному материалу, где на первое место по значимости должен быть поставлен местный селекционный материал. Он должен служить ядром в селекционном процессе (Ильина Л.Г.,1970). В течение столетнего периода, а особенно активно в последние сорок лет для обогащения этого ядра использовали зародышевую плазму из других селекционных учреждений России, стран СНГ и зарубежных центров (ICARDA, CIMMYT). Цель исследований – провести сравнительный анализ современных сортов относительно сорта Гордеиформе 432 (1929), полученного путем индивидуального отбора из стародавних местных популяций, и определить параметры достижения современной селекции. Объектами исследования служили три перспективные линии основного конкурсного испытания (ОКИ) лаборатории селекции и семеноводства ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»: D-2169, D-2170, D-2177, а также восемь сортов яровой твердой пшеницы: Саратовская золотистая (1993), Валентина (1998), Ник (2000), Елизаветинская (2002), Аннушка (2007), Луч 25 (2014), Памяти Васильчука (2020) и Тамара (2022),

включенные в Государственный Реестр селекционных достижений РФ. Контроль – один из первых сортов Гордеиформе 432. Основной метод получения селекционного материала – сложноступенчатая гибридизация. Оценку материала (посев, фенология, анализ зерна) осуществляли по методикам Ремесло В.Н. (1971); Васильчук Н.С. (2001). Математическая обработка – однофакторный дисперсионный анализ по Б.А. Доспехову (2012). Современные сорта и перспективные линии яровой твердой пшеницы достоверно превышают первый сорт яровой твердой пшеницы Гордеиформе 432 в среднем за последние десять лет по урожайности на 0,36 т/га (21%), качеству зерна – микроSDSседиментации на 11 мм (27,5%), индексу желтизны на 3,5 (19,3%), содержанию каротиноидных пигментов на 2,2 мг/кг (51%). Реологические свойства теста по 10-ти бальной шкале, как один из главных показателей упругости и прочности клейковины, также достоверно выше сорта-контроля на 2,0 балла (33%).

Ключевые слова: яровая твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.), урожай, качество зерна, каротиноидные пигменты.

УДК 633.112.:575.1 EDN RNGIJY

Глушаков Денис Александрович, Кремпа Анна Евгеньевна

Glushakov D. A., Krempa A. E.

Развитие ассимиляционной поверхности растений овса

Development of the assimilative surface of oat plants

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск

Одним из основных показателей фотосинтетической деятельности растений, определяющих урожайность, является величина площади

листьев и динамика их нарастания. Цель исследований – изучение сортовых особенностей фотосинтетической эффективности овса в условиях Омской области. Исследования проводили в 2021 г. в ФГБНУ «Омский АНЦ» в лаборатории селекции зернофуражных культур. Погодные условия 2021 г. были засушливыми (ГТК 0,58): среднесуточная температура воздуха 16,7°C, сумма осадков – 168,0 мм.

Отбор проб растений осуществляли с 10 растений с каждой повторности на 7 и 14 сутки после выметывания, в начале молочной спелости. Расчёт площади листьев осуществляли по формуле В.В. Аникеева и Ф.Ф. Кутузова. Объектом исследований выступали десять сортов ярового овса (Орион, Иртыш 13, Иртыш 21, Тарский 2, Уран, Памяти Богачкова, Факел, Сибирский Геркулес, Иртыш 22, Иртыш 33). Стандартом выступал сорт Орион.

Выявлено, что общая ассимиляционная поверхность растений овса снижается от 24,5 см² в фазе 7 суток после выметывания до 20,5 см² к началу молочной спелости, со слабым варьированием площади листьев (CV = 3–9 %) Вклад флагового листа в общую ассимиляционную поверхность также максимален в фазе 7 суток после выметывания. К молочной спелости растений он снижается на 19 % у стандарта. Изменчивость площади флагового листа значительна на протяжении всего периода исследований (CV > 20 %). Площадь флагового листа сортообразцов превышает стандарт на 5,5 см² на 7 сут после выметывания, и в два раза в последующих фазах. Доля вклада площади влагалища флагового листа в фотосинтетическую поверхность верхнего узла снижается с 42,5 % в фазе 7 суток после выметывания до 35,3 % см² к началу молочной спелости. Также снижается и изменчивость признака от средней (CV = 18–19 %) до незначительной (CV = 5,5 %). Преобладание

над стандартом по признаку формирование ассимиляционной поверхности верхнего узла наблюдается только в начале молочной спелости за счёт хорошо развитого флагового листа.

Ключевые слова: овес, площадь листа, фотосинтетический потенциал.

УДК 633.63: 631.51:631.8 EDN RPAZNO

Жабатинская Юлия Владимировна¹, Плешаков Александр Александрович¹, Пацкова Светлана Викторовна¹, Дмитрова Елена Сергеевна¹, Цаценко Людмила Владимировна²
Zhabatinskaya Yu. V., Pleshakov A. A., Patskova S. V., Dmitrova E. S.,
Tsatsenko L.V.

Изучение селекционного материала сахарной свеклы по признаку цветущности

Study of sugar beet breeding material according to indicator “bolting”

¹ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы»,
г. Гулькевичи;

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.
Трубилина» г. Краснодар

Цветущность – явление образования цветоносных побегов у растений сахарной свеклы в первый год вегетации. Отклонения от двухгодичного цикла развития и образование цветоносов в первый год вегетации у сахарной свеклы считается аномалией. Задачи исследований: разработка эффективной методики тестирования селекционного материала по признаку цветущности с использованием провокационных фонов, отбор наиболее устойчивых генотипов с целью

создания линий, а на их основе – гибридов сахарной свеклы, устойчивых к данному признаку. Исследования проводили в 2020-2021 гг. на базе ФГБНУ «Первомайская СОС». Преобладающими почвами являются слабо выщелоченные малогумусные черноземы. В опыт были включены диплоидные гибриды сахарной свеклы и их родительские формы. В качестве стандарта был использован иностранный аналог. Для оценки материала использовали провокационные посеы в два срока: подзимний (перед наступлением устойчивых заморозками) и ранневесенний посев с предварительным замачиванием и проращиванием семян в термостате при температуре +2-4 °С в течении 15 дней. Делянки однорядковые, длиной 10 м. Густота насаждений – 8-10 шт. растений на 1 м п. Объект исследований – гибриды сахарной свеклы и их родительские компоненты скрещивания. Учет цветущности при I сроке посева (подзимний посев) показал проявление цветухи на следующих селекционных материалах: наибольшая цветущность проявилась среди гибридов: Рубин – 36% и Престиж – 35%; у материнских линии этих гибридов был высокий процент цветухи – 54% и 56% соответственно. Закрепител ь стерильности гибрида Престиж – ОТ 11301, также показал высокий процент цветущности (54%). Из полученных данных можно сделать выводы, что наименее устойчив к цветущности оказался гибрид Престиж. Цветущность данного гибрида в большей степени обусловлена материнским компонентом скрещивания МС 11348 и линией закрепителем стерильности ОТ 11301. Более устойчивым к цветухе оказался гибрид Первомайский - 16%. Его родительские компоненты скрещивания показали высокую устойчивость. Учитывая условия мягкой зимы 2020-2021 года, получить корректные результаты при подзимнем посеве не удалось. Основные выводы были сделаны по учетам,

проведенным на втором сроке при ранневесеннем посеве с провокационным фоном – (проращивание и экспозиция при температуре +2, +4 ° С, в течение 15 дней). По результатам II срока сева гибрид Рубин проявил наибольшую цветущность – 5%. На остальных гибридах II срока сева цветущность не проявилась. Данная работа позволит оценить селекционные материалы по склонности к цветущности и провести работу по повышению устойчивости к данному признаку. Генотипы устойчивые к цветущности послужат родоначальниками для создания новых линий сахарной свеклы – компонентов скрещивания гибридов устойчивых к цветущности.

Ключевые слова: сахарная свекла, цветущность, гибрид, родительские формы, провокационный фон, устойчивость.

УДК 633.811.615 EDN RQQULY

Золотилов Виктор Анатольевич, Невкрытая Наталья Владимировна,

Золотилова Ольга Михайловна, Скипор Олег Болеславович

Zolotilov V. A., Nevkrytaya N. V., Zolotilova O. M., Skipor O. B.

Некоторые морфологические особенности цветка коллекционных образцов розы эфиромасличной

Some morphological features of the flower of collection samples of rose essential oil

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

В селекционной работе изначально желательно владеть информацией о генетической изменчивости основных хозяйственно ценных признаков, что повышает перспективность создания

конкурентоспособных сортов заданного направления использования. В 2017-2020 гг. в условиях Предгорья Крыма (Белогорский район) проведено комплексное изучение коллекции розы эфиромасличной ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». Коллекция включает 50 образцов, происходящих из Украины, России, Молдовы и Болгарии.

При изучении морфологии эфиромасличных растений основное внимание уделяется органам, в которых происходит накопление эфирного масла. Различные виды, формы, сорта розы эфиромасличной отличаются по окраске, размерам, массе цветка, количеству лепестков (махровости). Масса и размер цветка зависит от его месторасположения в соцветии. Самыми крупными являются верхушечные цветки соцветий. Их средняя масса в зависимости от генотипа может колебаться в пределах от 2,4 до 9,3 г, масса цветков 1-го порядка в соцветии – от 2,0 до 8,7 г и 2-го – от 1,5 до 6,4 г.

Средняя масса цветка в изучаемой коллекции составила, в среднем, $3,3 \pm 0,1$ г при диапазоне изменчивости 1,6-5,2 г. С массой цветка 4,0 г и более выделено 10 (20 %) образцов. Массу цветка 3,0-3,9 г имели 22 (44%) образца. Легковесными цветками с массой менее 3 г отличались 18 (36 %) образцов.

Важным признаком, определяющим массу цветка, является махровость ($r=0,59$). Среднее количество лепестков в цветке составило в коллекции $62,1 \pm 2,2$ шт. при диапазоне от 27,6 до 93,8 шт. Высокая степень махровости – более 70 лепестков отмечена у 15 (30 %) образцов. Средним количеством лепестков в цветке (51-70 шт.) характеризовались 23 (46 %) образцов и малым – до 50 шт. отличались 12 (24 %) образцов.

Вариабельность данных показателей ($C_v = 24,6$ и $25,2 \%$, соответственно) позволяет вести отбор образцов, перспективных для селекции. Так, наибольший интерес представляют образцы: R-2 Украина с массой цветка $4,4 \pm 0,3$ г и количеством лепестков $79,1 \pm 3,3$ шт., R-23 Г-168 – $5,2 \pm 0,6$ г и $79,7 \pm 4,8$ шт. и R-49 1138 – $4,5 \pm 0,7$ шт. и $82,5$ г, соответственно.

При характеристике цветка розы эфиромасличной следует обращать внимание и на окраску лепестков. Яркая окраска цветка имеет значение при использовании лепестков в пищевых целях – в качестве компонентов чайных композиций, приготовлении сиропов и варенья. Большинство образцов коллекции имеют розовую окраску цветка разных оттенков и интенсивности. Темно-красная окраска цветков – у образца М-1 Молдавская красная, белая – у образца R-33 Белая Казанлыкская.

Ключевые слова: роза эфиромасличная, цветок, махровость, масса, окраска.

УДК 633.81:631.52 EDN LJKYAU

Золотилова Ольга Михайловна¹, Невкрытая Наталья Владимировна¹,

Коротких Ирина Николаевна², Аникина Анна Юрьевна³

Zolotilova O. M., Nevkrytaya N. V., Korotkikh I. N., Anikina A. Yu.

Экологическое испытание *Foeniculum vulgare* Mill. сорта Мэрцишор

Environmental testing of *Foeniculum vulgare* Mill. variety 'Mertsishor'

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь;

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и

ароматических растений», г. Москва;

³Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»; Краснодарский край, Динской

район, ст. Васюринская, п. ЗОС ВНИИЛР

Фенхель обыкновенный – *Foeniculum vulgare* Mill. (семейство *Ariaceae*) – многолетнее травянистое растение. Возделывается для получения эфирного масла, основным компонентом которого является анетол (60-80%). Цель исследования – сравнительное изучение показателей продуктивности фенхеля обыкновенного сорта Мэрцишор (селекции ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма») при выращивании в трех регионах: Предгорье Крыма, Центральный регион Нечерноземной зоны РФ (Подмосковье) и Западное Предкавказье (Краснодарский край). Подмосковье – регион с наиболее низким температурным режимом, где сумма активных температур примерно вдвое меньше, чем в остальных регионах. По годовой сумме осадков Предгорье Крыма уступает и Подмосковью, и региону испытания в Краснодарском крае. Исследования проводили в 2017–2019 гг. Для закладки опытов использовали оригинальные семена сорта Мэрцишор. Посев яровой. Площадь учетной делянки 0,6 м² (1,0х0,6 м). Количество растений – 45–55 шт. Повторность опыта трехкратная. Анализ показателей проведен в соответствии с методическими рекомендациями в период созревания плодов.

Самый высокий урожай плодов растений 1-го года вегетации получен в условиях Краснодарского края и составил в среднем за три года 80,2±7,4 г/дел. (143,2 и 249,1% по сравнению с Крымом и Подмосковьем). Содержание эфирного масла в плодах существенно не различалось по регионам и составляло, в среднем, соответственно 5,62±2,08; 6,38±0,21 и 6,31±0,54% от абсолютно сухой массы. Сбор эфирного масла был одинаковым в Крыму и Краснодарском крае – 3,3±1,0 и 3,9±1,1 г/дел., соответственно, и более низким в Подмосковье – 2,0±0,8 г/дел. Показатели существенно отличались по годам, на что указывает

стандартная ошибка. Это обусловлено существенным различием метеоусловий в годы изучения. В условиях Подмосковья все фазы развития растений наступали позже по сравнению с другими регионами. Так, созревание плодов в условиях Крыма и Краснодарского края отмечали в конце августа – начале сентября, а в Подмосковье – на месяц позже. Вследствие существенного снижения температурного режима, большая часть плодов в Подмосковье не вызревала, а в зимний период растения вымерзали. В условиях Крыма и Краснодарского края растения сорта Мэрцишор благополучно перезимовывают, формируя урожай в последующие годы. Результаты исследования позволяют сделать вывод о благоприятности условий Предгорья Крыма и Западного Предкавказья для выращивания фенхеля сорта Мэрцишор.

Ключевые слова: фенхель обыкновенный, массовая доля эфирного масла, сбор эфирного масла.

УДК 620.2:635.64-152(470.46) EDN TZLZRM

Измаилова Диляра Сейтвелиевна

Izmailova D.S.

**Изменчивость хозяйственно ценных признаков коллекции томата в
Крыму**

**Variability of economically valuable traits of the collection of tomato in the
Crimea**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Томаты (*Solanum lycopersicum* L.) лидируют в рейтинге самых потребляемых овощей во всем мире благодаря высоким вкусовым

качествам и содержанию в плодах витаминов В1, В2, РР, Е, А и др. В настоящее время в Крыму под томаты ежегодно занимают в хозяйствах всех форм собственности около 3 тыс. га орошаемой пашни. На данный момент производство томатов в Республике Крым не может полностью удовлетворить потребности населения в этом овоще. Поэтому актуально создание высокопродуктивных раннеспелых сортов томата с дружным созреванием, обладающих устойчивостью к наиболее распространенным и вредоносным заболеваниям, с высокими вкусовыми качествами.

Цель исследований – дать агроэкологическую оценку коллекционных образцов томата по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Республики Крым. Объектами исследований являлись 25 сортов томата отечественной селекции, выращенные на землях ФГБУН «НИИСХ Крыма» в отделе селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур в течение 2019-2021 гг. в условиях открытого грунта. При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методы, а также современные физико-химические методы анализа. Среди изученных образцов томата нами выделены наиболее раннеспелые, у которых продолжительность вегетационного периода находилась в пределах 80–99 суток: Мариша, Лакомка, Ляна, Шанс. Продуктивность образцов томата как ранней, так и средней групп спелости имела высокую степень изменчивости (коэффициент вариации V от 6 до 63 %). Средняя степень изменчивости продуктивности образцов отмечена у образцов Лакомка, Дубок, Боец, при этом сорт Боец имел высокую продуктивность (1754 г/растения). Наименьшая степень изменчивости продуктивности у сорта Булат ($V = 6$ %). У сорта Лакомка коэффициенты пластичности близки к единице при коэффициенте вариации 12%, что указывает на то, что этот сорт следует

считать экологически пластичным. Наименьшая вариабельность продуктивности была отмечена у сорта Волгоградский 5,95 (12%), который, сочетая в себе наилучший показатель экологической пластичности 0,97, сформировал за годы исследований продуктивность на уровне 1703 г/раст. За период вегетации проводилось фитопатологическое обследование образцов в коллекционном питомнике на природном фоне инфекции. Благоприятное для развития заболеваний сочетание абиотических и биотических факторов привело к развитию столбура (фитоплазмоза), вершинной гнили, альтернариоза у коллекционных образцов. Степень распространения столбура у коллекционных образцов составила от 16,4 до 77,5 % в зависимости от фазы развития растений. Менее подверженными поражению фитоплазмозом в условиях зоны произрастания были образцы: Мариша, Обольститель, Булат, Челнок, Дубрава (поражены до 15 %) эти образцы можно считать условно устойчивыми. Таким образом, по комплексу хозяйственно ценных признаков выделены образцы: Лакомка, Мобил, Буян, Боец, Булат, Волгоградский 5/95, Арбузный, для дальнейшего использования в гибридизации.

Ключевые слова: томат, селекция, продуктивность, сорт, признак, гибридизация, фитоплазмоз.

УДК 631(092): 635.646 EDN LOLPTG

Исакова Светлана Викторовна, Цаценко Людмила Владимировна

Isakova S.V., Tsatsenko L.V.

**Изучение снижения влажности зерна у линий кукурузы в
предуборочный период в условиях Центральной зоны
Краснодарского края**

Reduction of moisture content in different maize lines in pre-harvest period under conditions of the Central zone of Krasnodar region.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Уборка зерна кукурузы влажностью 14% и ниже позволяет сократить затраты на послеуборочную сушку. Цель исследования – выявить линии кукурузы с быстрой влагоотдачей. Исследования проводили в 2020-2021 гг в селекционном питомнике ООО «НПО «Семеноводство Кубани» в х. Александровском Усть-Лабинского района. Почвы опытного участка – чернозем типичный слабогумусный сверхмощный. Погодные условия в годы проведения опыта были засушливыми. Делянки четырехрядные, площадь делянки 15,68 м², опытного участка – 470,4 м². Опыт включал в себя зубовидные и кремнистые линии кукурузы. В качестве контроля использовали линию Кл7427, которая считается лучшей по влагоотдаче в хозяйстве. Верхний початок изолировали до появления шелка, в период массового цветения початков изоляторы снимали для свободного опыления. Измерения влажности зерна проводили, начиная с 50-го дня после опыления. Предмет исследования: влагоотдача зерна кукурузы. Объект исследования – линии кукурузы Ладожской селекции. В 2020 г. влажность зерна зубовидной кукурузы на 50-й день после опыления составила 17,1-31,6%. В сутки линии теряли 0,4-1,4%, на 60-й день после опыления влажность зерна составила 10,7-28,6%. У кремнистых линий влажность зерна на 50-й день после опыления составила 11,2-18,1%, в сутки они теряли 0,3-0,8% влаги, на 60-й день после опыления имели влажность зерна 9,4-10,5%. В 2021 г. зубовидные линии в начале измерений имели

влажность зерна 20,2-34%, в сутки теряли 0,4-1,5% влаги, на 60-й день после опыления имели влажность зерна 13,5-21,1%. Кремнистые линии в начале измерений имели влажность зерна от 14,8-19,8%, теряли в сутки 0,2-0,5%, на 60-й день после опыления имели влажность 11,2-16,2%. Наибольший интерес представляют линии кукурузы, продолжительно накапливающие питательные вещества и резко теряющие влагу к моменту уборки до 14%. В нашем опыте такими являются: 79/2, 79/5, 70/2, 80/1, 79/6. Достоверно превосходят контроль по скорости влагоотдачи в сутки: 79/2, 70/2.

Ключевые слова: кукуруза, влагоотдача, уборочная влажность, линия, гибрид.

УДК 633.81 EDN MNSBUP

Каширина Наталья Александровна

Kashirina N.A.

Оценка коллекции мяты по комплексу морфобиологических признаков

Evaluation of mint collection by a complex of morphobiological features

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Мята – ценное эфиромасличное, лекарственное, растение, сырье и продукты переработки которого широко используются в медицине, пищевом, парфюмерно-косметическом, ликероводочном производствах и пр. Существуют разные хемотипы мяты, представляющие интерес для расширения ассортимента получаемой продукции. Цель исследований – изучить коллекцию мяты, являющуюся основным источником исходного

материала для селекции по комплексу морфобиологических показателей.

Коллекция насчитывает 144 образца из разных регионов мира. Исследования проводили в 2019-2021 гг. на орошаемом научном участке ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Крымская Роза Белогорского района Крыма).

Морфобиологические показатели коллекционных образцов значительно различались в зависимости от генотипа.

Продолжительность периода до фазы технической спелости варьировала в коллекции, в среднем, от 51 до 136 дней. Выделены 3 группы образцов: раннеспелые, до 70 дней – 14,7%, среднеспелые, 71-85 дней – 25,7% и позднеспелые, 86 дней и более – 59,6%.

Коллекция включает образцы с широкопирамидальной – 65 (47,8%), пирамидальной – 57 (41,9%) и узкопирамидальной – 14 (10,3%) формой растений. Сильной облиственностью отличаются 98 (72,1%), средней – 31 (22,8%), слабой – 7 (5,1%) образцов.

Коллекционные образцы мяты отличаются по форме листа. Листовые пластинки ланцетовидной и яйцевидной формой с зазубренным типом надрезанности края имеют 126 (92,7%) образцов, с зубчатым – 40 (2,9%), с городчатым – 5 (3,7%), выемчатым – 1 (0,7%). Острый кончик листа отмечен у 127 (93,4%), тупой – у 5 (3,7%), округлый 4 (2,9%) образцов. Цилиндрической формой соцветий характеризуются 125 (92,0%) образцов, конической – 10 (7,4%), шаровидной – 1 (0,6%). Белая окраска лепестков цветка была у 11 (8,1%), розовая – у 37 (27,2%), фиолетовая – у 88 (64,7%) образцов.

Высота растений в среднем за годы исследований находилась в диапазоне от $40,5 \pm 1,8$ до $122,3 \pm 2,8$ см. В коллекции выделены:

высокорослые образцы – от 86 см и выше (19,4%), среднерослые – 56-85 см (72,3%) и низкорослые – менее 55 см (8,3%).

Диаметр растений в среднем за 3 года варьировал в коллекции от $30,4 \pm 1,2$ см до $104,3 \pm 1,8$. Выделены образцы с малым диаметром – от 17 до 40 см (4,8%), средним – от 41 до 60 см (41%) и большим – от 61 см и выше (54,2%).

Высокой устойчивостью к осыпанию характеризуются 80 образцов (58,8%), средней – 45 образцов (33,1%), низкой – 11 образцов (8,1%).

Проведенные исследования показали высокую вариабельность коллекционных образцов мяты по основным изученным показателям, что предполагает эффективность отбора перспективных форм при создании сортов для разных направлений использования.

Ключевые слова: мята, коллекция, морфобиологические показатели.

УДК 633.854.54 EDN MPSQTP

Королев Константин Петрович, Боме Нина Анатольевна

Korolev K.P., Bome N.A.

Биологический потенциал *Linum usitatissimum* L. по адаптивным свойствам в условиях Тюменской области

Biological potential of *Linum usitatissimum* L. in terms of adaptive properties under conditions of the Tyumen region

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень

Выявление сортов по продуктивности и адаптивности является одним из важных критерием оценки биоразнообразия льна при интродукции. Актуальность исследований обуславливается отсутствием

полноценной информации о генотип-средовом взаимодействии, оценке условий выращивания как среды для отбора, пластичности, стабильности и селекционной ценности образцов льна масличного в условиях Тюменской области. Цель исследования – сравнительное изучение генотипов льна масличного по урожайности семян и параметрам адаптивности растений. Полевые исследования проведены в 2017-2020 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием 3,6% гумуса, 3434 мг/кг P_2O_5 , 234 мг/кг K_2O (биостанция ТюмГУ «Озеро Кучак»). Объект исследования – 40 образцов льна масличного. Учетная площадь делянки 1 м², размещение рандомизированное, повторность трехкратная. Адаптивную способность – общую (ОАС) и специфическую (САС), коэффициент линейности (Lg_i), селекционную ценность генотипа ($СЦГ_i$), относительную стабильность (Sg_i), коэффициент компенсации (Kg_i) рассчитывали по А.В. Кильчевскому и Л.В. Хотылевой (Метод оценки...1985). Вегетационные периоды 2017 и 2019 гг. можно характеризовать как влажные ($ГТК=1,5-1,6$), 2018 и 2020 гг. – слабо засушливые ($ГТК=1,2-1,3$). По результатам дисперсионного анализа установлено достоверное ($p>0,05$) влияние генотипа, окружающей среды и их взаимодействия на урожайность льна. Показатель (Lg_i) был на уровне 0,001 (РФН) – 0,20 (Северный), что указывает на линейный характер ответной реакции на факторы среды. Максимальный уровень ОАС (1,6-3,4) выявлен у 12,4% образцов, при этом высокая САС была у 6,2% из них. Значения Sg_i были достаточно высокими (45,7-80,3%). Установлен компенсирующий ($Kg_i < 1$), дестабилизирующий ($Kg_i > 1$) эффект генотип-среда. Выявлены достоверные различия по $СЦГ$ у 19,1% образцов, из которых следует отметить Илим, Брестский, Август, Иссилькульский. Сочетанием высокой урожайности и адаптивных

свойств характеризовались Северный, Флиз, Даник, Бирюза, что позволяет их рекомендовать в качестве ценных генотипов для выращивания в Тюменской области.

Ключевые слова: лен масличный, образец, генотип, урожайность семян, адаптивность.

УДК 633.81:631.52 EDN MSLMNR

Кривчик Нина Сергеевна, Невкрытая Наталья Владимировна, Кривда

Светлана Ивановна

Krivchik N. S., Nevkrytaya N. V., Krivda S. I.

Анализ структурных элементов соцветий коллекционных образцов

Salvia sclarea L.

Analysis of *Salvia sclarea* L. collection samples inflorescences structural elements

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Шалфей мускатный *Salvia sclarea* L. – одно из наиболее распространенных эфиромасличных растений. Цветочно-травянистое сырье и продукты его переработки широко используются в парфюмерно-косметическом, ликероводочном, пищевом производствах, медицине. Для повышения рентабельности возделывания этой культуры необходимо создание и внедрение в производство новых высокоэффективных сортов.

Основным источником исходного материала для селекции являются специализированные коллекции. В ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

поддерживается коллекция шалфея мускатного в составе генофонда (УНУ №507515, <http://www.ckp-rf.ru>). Для успешного использования ее образцов в селекционном процессе необходимо иметь их предварительную характеристику. С целью получения таких данных в 2018-2020 гг. проведено изучение 112-ти образцов по комплексу признаков в соответствии с методическими рекомендациями.

Сырьем для производства эфирного масла, конкрета, склареола и других ценных продуктов, получаемых из шалфея мускатного, являются соцветия. Их количество, структура, степень развития определяют урожайность сырья, выход продуктов переработки и семенную продуктивность. Проведенное изучение показало, что при средней высоте растений в коллекции $101,1 \pm 0,5$ см (85,8-112,5 см у разных образцов) на них формируется, в среднем, $4,8 \pm 0,04$ соцветий. Диапазон изменчивости этого показателя у коллекционных образцов – от 3,6 до 6,2 шт. Продуктивность соцветия определяется его строением. Длина оси центрального соцветия растений изученных образцов колеблется в пределах от 36,2 до 47,4 см и составляет, в среднем, $42,5 \pm 0,2$ см. Секреторные железки, накапливающие эфирное масло, экзогенные, эпидермального происхождения, располагаются на растении, в основном, на поверхности чашечки цветка. Цветки размещаются на соцветии в мутовках, по 4-12 шт. Среднее количество мутовок на основной оси центрального соцветия в коллекции – $7,7 \pm 0,05$ шт., при диапазоне – 5,5-8,9 шт. Количество пар осей 1-го порядка на центральном соцветии – $5,7 \pm 0,04$ шт. (4,6-6,8 шт. у разных образцов), 2-го порядка – $5,6 \pm 0,07$ шт. (3,8-7,5 шт.). Вариабельность в коллекции всех приведенных показателей невелика: $C_v = 4,8-12,5\%$, что объясняется предварительным отбором, который прошло большинство образцов. Тем не менее,

диапазон изменчивости каждого показателя свидетельствует о возможности подбора образцов с целью получения сорта с хорошо развитой структурой соцветия, обеспечивающей его высокую продуктивность.

Ключевые слова: шалфей мускатный, соцветие, ось соцветия, секреторные железки, продуктивность.

УДК 633.854.78:582.284.21 EDN MWBQRJ

Лепешко Екатерина Сергеевна, Усатенко Татьяна Васильевна

Lepeshko E. S., Usatenko T.V.

Оценка образцов коллекции ВИР на устойчивость к возбудителю ржавчины подсолнечника (*Puccinia helianthi* Schw.) в Ростовской области

Evaluation of samples of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR) collection for resistance to sunflower rust pathogen (*Puccinia helianthi* Schw.) in the Rostov region

Донская опытная станция имени Л.А. Жданова – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
имени В.С. Пустовойта, п. Опорный

Ржавчина подсолнечника, в связи с возникновением новых более агрессивных рас, в настоящее время стала одним из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний этой культуры. Возникла необходимость создания гибридов подсолнечника устойчивых к этим расам. Цель исследования – поиск устойчивости к ржавчине среди образцов подсолнечника коллекции ВИР. Исследования проводили в 2021 г. на полях селекционного севооборота, в 2022 г. – в лабораторных условиях ДОС – филиала ВНИИМК. Для определения степени

восприимчивости образцов в полевых условиях использовали американскую количественную пятибалльную шкалу Мельчерса и Паркера, составленную по принципу учета поражения листа пустулами. Код вирулентности и расовую принадлежность *Puccinia helianthi* рассчитывали, используя номенклатуру принятую специальным международным комитетом. Предмет исследования – изоляты возбудителя ржавчины подсолнечника. Объект исследования – 57 образцов подсолнечника коллекции ВИР. Устойчивость в полевых условиях проявилась по-разному: у пяти образцов наблюдалось сильное поражение (4 балла), у 13 (3 балла и 2 балла) – среднее, у 29 – слабое поражение растений (1 балл), 10 образцов – без поражений (0 баллов). Собранные в районах Ростовской области изоляты возбудителя ржавчины в 2020–2021 гг. были идентифицированы в лабораторных условиях. Выявлено 15 рас, среди которых преобладала 700 раса. При оценке на устойчивость к 700 расе в лабораторных условиях из 10 устойчивых образцов резистентным оказался один образец под коллекционным номером 1878 (ВНИИМК). Очень слабое поражение (0 – 1 балл) выявлено у трех образцов: НА 232 x *H. californicus* (3562); РНА – 269 (3835); ВИР 846 (3683). Выделившиеся образцы включены в работу по созданию исходного селекционного материала подсолнечника устойчивого к ржавчине.

Ключевые слова: подсолнечник, ржавчина, коллекция ВИР, изоляты, устойчивость.

УДК 631.527:633.11 EDN NPOIJG

Мудрова Александра Алексеевна, Яновский Алексей Сергеевич,
Беспалова Людмила Андреевна, Воропаева Анастасия Дмитриевна

Mudrova A.A., Yanovsky A.S., Bepalova L.A., Voropaeva A.D.

Перспективный сорт пшеницы твердой озимой Синьора

'Signora' – promising variety of durum winter wheat

ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

Твердая пшеница характеризуется восприимчивостью к фузариозу колоса, которая обусловлена морфологическими и биологическими особенностями культуры. Цель исследований – создание устойчивого к данному патогену сорта, стабильного по урожайности, с высокими показателями макаронно-крупяных свойств.

Исследования проводили на опытных полях НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. Почвы участка представлены западно-предкавказскими выщелоченными слабогумусными сверхмощными черноземами. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,12 до 3,26 %. По температурному режиму климат территории является умеренно теплым.

В 2009 г. было проведено скрещивание *Амазонка/Леукурум 2208h140*. В 2011 году отобрано элитное растение. В 2015-2018 гг. линия проходила изучение в конкурсном, в 2017-2018 гг. – в экологическом сортоиспытаниях. В 2018 г. под названием Синьора передана на ГСИ в Центрально-черноземный (5), Северо-Кавказский (6), Нижневолжский (8) регионы. С 2022 года внесен в Госреестр РФ по трем заявленным регионам (5,6,8).

Сорт короткостебельный, среднеспелый, засухоустойчивый. Максимальная урожайность, 109,6 ц с 1 га, отмечена КСИ при посеве по занятому пару в 2018 году. Показатели качества зерна и макарон высокие. При посеве по занятому пару в среднем за 3 года (2016-2018) содержание белка в зерне оставило 15,5%, клейковины в крупке 33,3%. Общая оценка

качества макарон 4,7 балла. Оценка цвета зерна и индекса глютена соответствуют международному стандарту ISO. Индекс цвета в 2020 и 2021 гг. варьировал от 22.6 до 24.4, индекс глютена 86.3-95,8%. При оценке на искусственном инфекционном фоне в 2015-2020 гг. оценка поражения фузариозом колоса/зерна варьировала от 3/4 до 6/7 баллов, что значительно ниже других сортов озимой твердой пшеницы.

Впервые в истории земледелия РФ допущен к использованию по трем регионам сорт пшеницы твердой озимой Синьора. Впервые создан сорт, который в меньшей степени поражается фузариозом по сравнению с другими сортами этой культуры. Высокую продуктивность Синьора сочетает с показателями качества зерна на уровне международных стандартов.

Ключевые слова: фузариоз, селекция, государственное сортоиспытание, реестр сортов.

УДК 633.112.:575.1 EDN NQECLR

Николаев Петр Николаевич, Юсова Оксана Александровна

Nikolaev P. N., Yusova O. A.

Перспективные сортообразцы ярового ячменя пленчатой группы

Promising varieties of spring barley of the filmy group

ФГБНУ «Омский Аграрный научный центр», г. Омск

Площадь посевов под сортами ячменя селекции Омского АНЦ в 2019-2021 гг., в Западной Сибири и прилегающих к ней районах Северного Казахстана достигала более 850 тыс. га. Сорта селекции Омского АНЦ занимают около 65% сортовых посевов данной культуры. Цель исследований – выделение перспективных сортообразцов ярового

ячменя пленчатой группы для дальнейших исследований. Почва опытных участков южной лесостепи Западной Сибири представлена черноземом луговым среднemosным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса (по Тюрину) – от 5,90 до 7,00 %, подвижного фосфора – 90–120 мг/кг (по Кирсанову); обменного калия – 240–320 мг/кг почвы (по Масловой), нитратного азота (по Кочергину) – 6,0 мг/кг. Опыт заложен в 2021 г., рендомизировано (по Б. А. Доспехову), в четырех несмежных повторностях, в севообороте третьей культурой после пара. Площадь опытной делянки составляет 10 м². Предмет исследования – пленчатые сортообразцы второго селекционного питомника (СП-II) ярового ячменя. В селекционном питомнике 2-го года изучены показатели у 1297 линий. Из них двурядных плёнчатых – 1168, многорядных плёнчатых – 82 линии. Для двурядных пленчатых линий стандартом выступал сорт Омский 95, для многорядных – Омский 99. В группе двурядных пленчатых средняя по опыту урожайность составила 4,04 т/га. Стандартный сорт Омский 95 характеризовался урожайностью на уровне 3,81 т/га. Достоверная прибавка отмечена для сортообразцов F₉ 6058 (Саша × КМ-106), F₁₀ 6035 (Viva × Омский 95), F₁₀ 6023 (Омский 95 × Viva), F₁₀ 6035 (Viva × Омский 95), F₁₀ 6054 (Саша × Одон), F₁₀ 6032 (Омский 96 × Золотник) (+0,45–0,89 т/га к st.). Средняя урожайность в группе многорядных пленчатых составила 6,13 т/га; урожайность стандарта Омский 99 – 4,16 т/га. По достоверной прибавке к стандарту выделены линии F₉ 6058 (Саша × КМ-106), F₉ 6023 (Омский 95 × Viva), F₉ 6054 (Саша × Одон), F₉ 6054 (Саша × Одон), F₁₀ 6053 (Омский 95 × КМ-106), F₈ 6055 (Саша × Гетьман), F₉ 6021 (Омский 90 × Агат), F₉ 6054 (Саша × Одон), F₁₀ 6032 (Омский 96 × Золотник), F₉ 6038 (Viva × Агат), F₉ 6061 (Подарок Сибири × Гетьман), F₉ 6058 (Саша × КМ-106), F₁₀ 5999 (Нудум 4760 × Поволжский 65), F₉ 6061

(Подарок Сибири × Гетьман), F₉5997 (Омский 99 × Казак) (+1,97–3,34 т/га к ст.).

Ключевые слова: яровой ячмень, сортообразец, урожайность, стандарт.

УДК 633.367: 631.5(477.75) EDN NRPHTL

Пташник Ольга Павловна, Кулинич Роман Алексеевич

Ptashnik O.P., Kulinich R.A.

Продуктивность и качество зерна люпина (*Lupinus L.*) в условиях степного Крыма

Productivity and grain quality indicators of *Lupinus L.* under conditions of the steppe Crimea

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Потребность России в растительном белке и политика продовольственной безопасности определяют необходимость расширения производства высокобелковых и урожайных культур. Привлекательность люпина для России связана с тем, что его, в отличие от сои, можно возделывать в разных регионах практически без ограничений по почвенным и климатическим условиям. В сельскохозяйственном производстве страны используется три однолетних вида люпина – узколистный, желтый и белый. Цель наших исследований – изучить адаптивные свойства сортов и сортономеров разных видов люпина, дать им оценку по хозяйственным показателям и определить наиболее продуктивные в условиях степного Крыма. Материалом для исследования послужили сорта и селекционные номера

селекции ведущих научных учреждений России: ФГБНУ «Всероссийский НИИ люпина» и ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур». Всего в изучении находилось: люпина белого 11 номеров, люпина узколистного – 6 и люпина желтого – один сорт. Предмет исследований – формирование продуктивности и урожайности сортов и селекционных номеров люпина в метеоусловиях степного Крыма. Полевые исследования по сортоизучению растений люпина белого (*Lupinus albus* L.), узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) и желтого (*Lupinus luteus* L.) проводили в 2019–2021 гг. на базе отделения полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма». Почва опытного участка – южный маломощный карбонатный чернозем с содержанием гумуса 2,36%. Метеорологические показатели в годы проведения исследований отличались от средних многолетних, как по температурному режиму, так и по количеству выпадавших осадков. Сумма эффективных температур за период вегетации люпина составила: в 2019 г. – 2256,4 °С; 2020 г. – 2229,0 °С и 2021 г. – 2166,8 °С (среднемноголетний показатель – 1976,9 °С). Количество осадков по годам было на уровне 239,8; 160,9 и 267,2 мм, что составляло 131,0; 87,8 и 146,0% нормы. При закладке полевого опыта соблюдали существующие методические рекомендации, методику полевого опыта и методику Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Площадь учетных делянок 25 м², размещение делянок систематическое со смещением в четыре яруса, повторность четырехкратная. Полученные данные обрабатывали с помощью дисперсионного анализа.

За годы исследования средняя урожайность зерна сортов люпина белого составила 0,97 т/га, узколистного – 0,93 т/га и желтого – 0,80 т/га. Среди сортов люпина белого наиболее высокая урожайность отмечена у

селекционного номера СН-17-14 – 1,13 т/га; люпина узколистного – Белорозовый 144 – 1,05 т/га и селекционного номера СН-78-07 – 1,09 т/га (отмечено достоверное превышение по сравнению со стандартными сортами). Урожайность люпина желтого была на уровне 0,80 т/га. Продуктивность (масса семян с растения) люпина белого варьировала от 2,41 до 3,69 г; узколистного от 1,81 до 3,62 г; желтого – на уровне 1,22 г. По крупности семян в приоритете люпин белый: масса 1000 семян – 130-188 г, что на 70 г выше, чем у узколистного и на 80 г, чем у желтого. Лабораторный анализ зерна люпина на качество показал, что содержание сырого протеина по видам и сортам составило: у люпина белого от 22,20 до 25,91%, узколистного – от 24,35 до 29,26%. Наибольшее содержание протеина (36,27%) отмечено в желтом люпине сорта Булат. Наибольшее количество жира 7,61% наблюдается у люпина белого СН-1677-10. Наименьшее содержание алкалоидов у люпина узколистного, сорт Белорозовый 144 – 0,037%. Перспективными для возделывания в Республике Крым могут быть: среди люпина белого СН-17-14, узколистного – Белорозовый 144 и СН-78-07, желтого – сорт Булат.

Ключевые слова: люпин, вид, урожайность, продуктивность, содержание, сырой протеин, алкалоиды.

УДК 633.51. (470.621) EDN GFCRLV

Радченко Людмила Анатольевна, Радченко Александр Фёдорович,

Ганоцкая Татьяна Леонидовна

Radchenko L. A., Radchenko A. F., Ganotskaya T. L.

Продуктивность сортов овса зимующего в условиях степного Крыма

Productivity of wintering oat varieties under conditions of the steppe

Crimea

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Переход от выращивания яровых форм зерновых культур к зимующим и озимым всегда сопровождается значительным увеличением валовых сборов зерна и, соответственно, усилением продовольственной безопасности страны. Цель работы – впервые провести сравнительную оценку 6 сортов овса зимующего по основным хозяйственно ценным признакам в условиях Республики Крым. Исследования проводили в ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2018-2020 гг. на южных, слабогумусированных чернозёмах в условиях континентального засушливого климата. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,2 °С, осадков – 426 мм. Закладку опытов, наблюдения и учёты проводили в соответствии с «Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Делянки, учётной площадью 25 м², размещались систематически, в четырёхкратной повторности. Предмет исследования – сорта овса зимующего селекции Адыгейского НИИСХ: Верный, Оштен, АГУ-75, Гузерибль, Подгорный, Мезмай. В среднем за годы исследований максимальную урожайность зерна сформировали сорта Мезмай (2,82 т/га) и Верный (2,76 т/га), наименьшую – Подгорный (2,09 т/га) и Оштен (2,28 т/га). Среди изучаемых сортов максимальными значениями массы 1000 семян и природы отличился сорт Верный – 27,4 г и 472 г/л соответственно. Самым скороспелым также оказался сорт Верный, вымётывание метёлки у которого отмечалось раньше других сортов от 3 до 19 дней, наиболее позднеспелым – Подгорный. Таким образом нами рекомендуется для внедрения в производство в острозасушливых условиях степного Крыма

раннеспелый сорт овса зимующего Верный, который благодаря своей скороспелости успевает до наступления максимальных температур формировать наибольший, по сравнению с другими сортами урожай. Свою долю посевных площадей должен занять и сорт Мезмай, который способен использовать летние атмосферные осадки для налива зерна и получения высокого урожая.

Ключевые слова: овёс зимующий, сорт, урожайность, натура, масса 1000 семян.

УДК 631.874:551.50 EDN GFPKXT

Радчиков Захар Валерьевич², Широкова Валерия Сергеевна², Дубовская Александра Григорьевна¹, Конькова Нина Григорьевна¹, Вержук Владимир Григорьевич¹, Сафина Гузель Фаридуновна¹
Radchikov Z. V., Shirokova V. S., Dubovskaya A. G., Kon'kova N. G.,
Verzhuk V. G., Safina G. F.

**Влияние криохранения и регуляторов роста на всхожесть семян
масличных культур**

Effect of cryopreservation and growth regulators on oilseeds germination

¹ ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», г. Санкт-Петербург;
² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Санкт-Петербург

Вместе с классическим методом хранения генофонда растений при небольшой отрицательной температуре применяют методы хранения семян при сверхнизких температурах. Для восстановления всхожести семян после их длительного хранения используют стимуляторы роста.

Цель исследования – определить влияние криохранения и стимуляторов роста семян масличных культур на их жизнеспособность. Объекты исследования – образцы рапса и рыжика из коллекции ВИР. Всхожесть семян определяли по ГОСТ 12038-84, влажность – по ГОСТ 10856-96. В качестве стимуляторов роста использовали ацетилсалициловую кислоту $5 \times 10^{-5} \text{M}$ и гетероауксин (далее ГА) 10^{-5}M и $2,5 \times 10^{-7} \text{M}$. Для криоконсервации семена помещали в пластиковые криопробирки и погружали в жидкий азот ($-196 \text{ }^\circ\text{C}$). Семена рапса и рыжика 2020 г. репродукции выдерживали в жидком азоте в течение недели. Исходное среднее значение влажности коллекционных образцов рапса 6,0%, рыжика – 6,7%; энергии прорастания семян рапса – 93,1% и всхожести – 94,3%, а семян рыжика – соответственно 96,7% и 97,3%. После криохранения у рапса наблюдали снижение энергии прорастания до 77,3% и всхожести до 85,7%, у рыжика эти показатели оставались примерно на том же уровне – энергия прорастания 95,5%, всхожесть 98,4%. В опытах с семенами рыжика 2014 г. репродукции наблюдали стимуляцию энергии прорастания и всхожести под действием аспирина и ГА в течение одних суток. Среднее значение энергии прорастания в контроле было 32%, а всхожести – 44%. Под действием аспирина – 40% и 52% соответственно. В варианте с ГА в концентрации 10^{-5}M энергия прорастания и всхожесть были 42% и 56%, а в концентрации $2,5 \times 10^{-7} \text{M}$ – 42% и 58% соответственно. При воздействии в течение 3-х суток увеличение всхожести наблюдалось только в варианте с ГА в концентрации $2,5 \times 10^{-7} \text{M}$.

Ключевые слова: масличные культуры, семена, криохранение, стимуляторы роста.

УДК 632.51:632.95:633.853.52 EDN GKRHBX

Тысленко Анатолий Михайлович, Скатова Светлана Евгеньевна, Зуев

Денис Вячеславович

Tyslenko A. M., Skatova S. E., Zuev D. V.

Новые сорта яровой тритикале владимирской селекции

New varieties of spring triticale selected in Vladimir

ВНИИОУ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр», г. Владимир

Яровая тритикале – искусственно созданная человеком перспективная зерновая культура, посевные площади которой в настоящее время в мире составляют более 4 млн га. В полевых севооборотах Российской Федерации возделывают экологически пластичные озимые и яровые формы гексаплоидной тритикале. Цель исследований – создать высокоурожайные, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессам сорта, отличающиеся высокими качествами фуражного зерна, адаптированные к проблемным почвам Нечерноземной зоны. Экологическая селекция культуры в регионе проводится с 2003 г. в творческой кооперации селекционеров Всероссийского НИИ органических удобрений и торфа и Владимирского НИИСХ (в 2017 г. объединенные в ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ») на двух типах почв – низкоплодородной дерново-подзолистой супесчаной и высокоокультуренной серой лесной. Селекционный процесс ведётся по общепринятой для зерновых культур схеме согласно методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Объект исследования – исходный, гибридный, селекционный материал тритикале с ежегодным объёмом до 10 тысяч образцов, а также

селекционный материал из научных учреждений РФ, Беларуси, Казахстана, СИММИТ (Мексика) для экологического испытания. Применяемая методика и техника селекции позволили создать 17 сортов яровой и один озимой тритикале, из которых 11 допущены к использованию в ряде регионов РФ, 2 – в ближнем зарубежье. Наиболее востребованы производством новые высокоурожайные сорта с потенциальной урожайностью более 6,5 т/га, содержанием белка до 13%, зерном пшеничного типа: яровые - Доброе, Заозерье, Слово, Россияка, озимая – Судогда. Сорта относятся к разным экотипам, различаются по продолжительности вегетации, направлениям кормового использования, интенсивности выращивания, стрессоустойчивости к проблемным почвам. Созданные сорта позволяют внедрять яровую и озимую тритикале на всех типах почв зоны и охватить сортовым ассортиментом все имеющиеся технологии от самых простых до высокоинтенсивных.

Ключевые слова: селекция, сорт, тритикале, устойчивость, урожайность, качество.

УДК 635.9:631.526.32 EDN GKTLUJ

Ушакова Ирина Тимофеевна, Беспалько Леся Владимировна, Шило
Лариса Михайловна

Ushakova I. T., Bespalko L.V., Shilo L.M.

**Оценка низкорослой популяции львиного зева (*Antirrhinum majus* L.)
и выделение различных форм с комплексом декоративно-
хозяйственных признаков**

**Assessment of the undersized population of *Antirrhinum majus* L. and
identification of various forms with a complex of decorative and economic
features**

Львиный зев или антирринум (*Antirrhinum majus* L.) с давних пор широко используется в декоративном цветоводстве. Это многолетнее травянистое растение, в умеренной полосе используется как однолетнее, но в регионах с теплыми зимами может расти как малолетник. В связи с возрастающим спросом на продолжительно цветущие, невысокие растения появилась необходимость создания таких сортов, которые обладают высокой декоративностью и комплексом хозяйственно ценных признаков.

Исследования проводили в 2015-2021 гг. в ФГБНУ «ФНЦО» на дерново-подзолистых почвах Подмосковья. Опыты заложены в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова. Цель – выделение форм растений с декоративно-хозяйственными признаками для дальнейшего введения в селекционный процесс.

Растения выращивали через рассаду, затем высаживали в открытый грунт общепринятым методом. Была изучена разноколёрная сортопопуляция «Флорал Шауэрс» (карликовая смесь от японской компании Sakata), выделены сортообразцы львиного зева имеющие различную окраску цветка (жёлтая, белая, малиновая, светло-фиолетовая и коралловая).

Среди образцов выделена и размножена наиболее перспективная низкорослая форма (сел. № 1-20), которая была использована для создания сорта, отличающегося оригинальной жёлтой окраской соцветий. Растения представляют собой ветвистые кустики – высотой 20-25 см и диаметром 25-30 см. Цветки крупные, двугубые, с приятным ароматом, собранные в кистевидные соцветия, среднее количество

цветочных побегов на растении – 11 шт., цветков – 85 шт., средний диаметр соцветия – 3 см. Листья в нижней части – субпротивные в верхней – очередные, зелёной окраски. Форма листьев варьирует от ланцетной до удлинённо-овальной. Растения обладают уникальной способностью цвести как в летний, так и осенний период, имеют две волны цветения.

По результатам двухгодичного конкурсного испытания сорт передан в Госкомиссию РФ под названием «Солнечный Восход».

Ключевые слова: львиный зев, селекция, городское озеленение.

УДК 635.9:631.526.32 EDN GRSATN

Шило Лариса Михайловна, Ушакова Ирина Тимофеевна

Shilo L. M., Ushakova I. T.

Новый сорт лихниса корончатого *Lichnis coronaria* (L.) Deser

New variety of *Lichnis coronaria* (L.) Deser

ФБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», п. ВНИИССОК

В последние годы ассортимент многолетних цветочных культур изменяется и количественно и качественно, в соответствии с новыми возможностями и требованиями времени. В работу по созданию нового сорта лихниса корончатого был взят селекционный образец с ярко-малиновой окраской цветка. При отборе учитывался размер цветка, яркость окраски и структура соцветия. Исследования проводили в условиях открытого грунта Московской области, на опытном участке сектора селекции и семеноводства цветочных культур ФГБНУ ФНЦО, начиная с 2014 г.. Первичную оценку данного образца проводили по морфологическим, биологическим, хозяйственно ценным признакам. В

работе использованы методические рекомендации по элитному семеноводству, апробации посевов и сортоизучению цветочных культур. В условиях Подмосковья лихнис корончатый выращивали через рассаду. Семена высевали в ящики (март), наполненные смесью, состоящие из торфа и перлита. Всходы появлялись на 5-10 сутки, через неделю сеянцы пикировали в кассеты. Высадка в открытый грунт во второй половине мая, высота рассады составляла 7-8 см. В период вегетации проводилась четырехкратная прополка сорняков и рыхление растений. Зимуют все растения без укрытия. В первый год вегетации у лихниса происходит закладка и формирование куста. На второй год вегетации высота, диаметр куста, число декоративных побегов, число цветков на растении увеличиваются. В этот период заканчивается этап формирования куста. В третий год вегетации увеличивается высота куста в пределах 10 см., остальные признаки диаметр куста, число декоративных побегов, диаметр цветка остаются прежними. По содержанию антиоксидантов, полифенолов и антоцианов в соцветиях лихниса корончатого исследования проводили в лабораторно-аналитическом центре ФГБНУ ФНЦО ВНИИССОК. Так, в соцветиях лихниса во время цветения содержится антиоксидантов АОА-16,4м-э ГК/г с.м., полифенолов 13,8м-э ГК/г с.м., антоцианов 4,3 мг/100 г. Основная окраска верхней стороны цветка ярко-малиновая, с небольшими светлыми разводами в центре цветка. Окраска верхней стороны лепестка RHS Colour Chart (цветовая шкала RHS) – 71A PURPLE GROUP, нижней стороны лепестка – 71B PURPLE GROUP. Размер цветка – 2,5х2,5 см. Соцветия щитковидной формы. В заключении отметим, что основные достоинства сорта это опушенность листьев придающая лихнису особую декоративность, ярко-малиновая окраска цветков, стойкая к выгоранию на солнце,

зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям. Высокая семенная продуктивность 18-20 г/растение.

Ключевые слова: лихнис корончатый, новый сорт, селекция.

УДК 633.112.:575.1 EDN GTAZDN

Юсова Оксана Александровна, Николаев Петр Николаевич

Yusova O.A., Nikolaev P.N.

Оценка качества зерна перспективных сортообразцов овса

Assessment of grain quality of promising oat varieties

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск

В Сибири овес занимает площади около 1,5 млн га. Площади посева имеют тенденцию к ежегодному сокращению от 4,9 млн га в 2001 г. до 2,5 млн га в 2020 г. Цель исследований – выделение перспективных сортообразцов ярового овса для дальнейших исследований. Почва опытных участков южной лесостепи Западной Сибири представлена черноземом луговым среднемоощным тяжелосуглинистым. В 2019-2020 гг. развитие изучаемых растений проходило в целом в благоприятных метеоусловиях. Ежегодно теплый и сухой сентябрь способствовал дружному созреванию и своевременной уборке урожая зерна кондиционной влажности. Вегетационный период 2021 г. характеризовался сильной засухой (ГТК – 0,56). Дефицит атмосферных осадков на фоне экстремально высоких температур воздуха в течение периода вегетации ускорил развитие и созревание, в то же время снизил урожайность по сравнению с 2019-2020 гг. Опыт заложен рендомизировано (в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова), в четырех несмежных повторностях, в севообороте

третьей культурой после пара. Площадь опытной делянки составляет 10 м². Предмет исследования – сортообразцы ярового овса питомника конкурсного сортоиспытания (КСИ). В группе пленчатых у стандартного сорта Орион содержание белка составило 11,6%, крахмала – 40,8%, сырого жира – 2,5%, массы 1000 зерен – 36,2 г, в среднем за период исследований. Достоверно превышали стандарт по содержанию белка в зерне линии: Мутика 1178, Мутика 1180, Мутика 1195, Мутика 1196, Мутика 1200, Мутика 1202 и Мутика 1205 (+0,9–2,6% к st.); по содержанию крахмала – сорта Иртыш 13 и Факел, линия Мутика 1147 (+1,5–2,3% к st.); сырого жира - Иртыш 13, Тарский 2, Уран, Факел, Сибирский геркулес, Мутика 1147, Мутика 1195, Мутика 1200, Мутика 1202, Мутика 1205 (+0,6–1,3% к st.); по массе 1000 зерен – Сибирский геркулес, Мутика 1147 и Мутика 1178 (+0,9–3,4 г к st.). В группе голозерных у стандартного сорта сибирский голозерный содержание белка составило 17,2%, крахмала – 53,1%, сырого жира – 4,6%, масса 1000 зерен – 28,1 г. Повышенным содержанием белка характеризовалась линия Инермис 1143 (+1,6% к st.); на уровне стандарта линия Инермис 1189 (17,0 %). По содержанию в зерне крахмала все исследуемые голозерные образцы превышали стандарт (+2,4–6,2% к st.).

Ключевые слова: яровой овес, сортообразец, белок, крахмал, сырой жир, стандарт.

УДК 631.527:631.524.7 EDN GWQWTG

Яновский Алексей Сергеевич, Мудрова Александра Алексеевна,
Воропаева Анастасия Дмитриевна, Домченко Миланья Ивановна
Yanovsky A.S., Mudrova A.A., Voropaeva A. D., Domchenko M. I.

Скрининг перспективных линий пшеницы твердой озимой по признакам «индекс желтизны» и «индекс глютена» в селекции на качество

Screening of promising lines of durum winter wheat on the basis of “yellowness” and “gluten” indices in breeding for quality

ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар

В настоящее время ключевым фактором сдерживания увеличения площадей под твердой пшеницей являются низкие показатели индекса клейковины (эластичность и упругость) и индекса желтизны, которые не включены в отечественный ГОСТ Р52554-2006, хотя и являются определяющими у покупателей российской твердой пшеницы.

Целью исследований являлась оценка в 2019-2021 гг. 21 линии озимой твердой пшеницы конкурсного сортоиспытания по индексу желтизны (индексу «b») и индексу глютена (*GI*).

Изучение проводили на опытных полях НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. Почвы участка представлены западно-предкавказскими выщелоченными слабогумусными сверхмощными черноземами. Мощность гумусового горизонта достигает 150-180 см. По температурному режиму климат территории является умеренно теплым. Для оценки качества зерна использовали INFRATEK 1241, Glutomatic 2200, Conica Minolta. Согласно исследованиям итальянских селекционеров Matsuo R.R., Dexter J.E. (1980) и Cubadda, R.; Carcea, M.; Paski, L.A. (1992) индекс глютена (*GI*) – это критерий, определяющий качество клейковины: слабая ($GI < 30\%$), нормальная ($GI = 30-80\%$), сильная ($GI > 80\%$). Индекс желтизны должен быть не менее 20.

В среднем за три года у 13 линий индекс глютена варьировал от 50 до 80% у 7 был выше 80% и только у одной линии отмечена слабая по качеству клейковина (GI 22-28%). Индекс желтизны у изученных линий варьировал от 22,1 до 26,4.

В результате комплексной оценки выделены линии Леукурум 4336h7, Леукурум 4337h3. В среднем за три года при урожайности 8,99 и 9,16 т с 1 га прибавка к стандарту составила 0,29 - 0,60 т с 1 га соответственно. Линии обладают повышенной морозостойкостью, слабо поражаются грибными болезнями. Индекс цвета в среднем за три года составил 24,6 и 25,6, индекс глютена 82,8 и 89,6% соответственно. Выделившиеся линии рассматриваются как возможные кандидаты в сорта на передачу в Государственное сортоиспытание.

Ключевые слова: озимая твердая пшеница, индекс глютена, индекс цвета.

Биотехнология и физиология растений

УДК 634.2: 581.1 EDN НВЮОВА

Абильфазова Юлия Сулевна

Abilfazova Yu.S.

Величина водоудерживающей способности листьев персика на юге России

Water-holding capacity of peach leaves in the south of Russia

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический
научный центр Российской академии наук», г. Сочи

Исследовательская работа посвящена изучению водоудерживающей способности листьев *Persica vulgaris* (Mill.) в условиях

влажных субтропиков Краснодарского края. Целью исследований является определение физиологических особенностей проявления устойчивости к засухе и выделение наиболее засухоустойчивых сортов персика в условиях Сочи. Коллекция персика размещена на небольшом открытом участке 0,5 га над уровнем моря 50–70 м высотой. Сад заложен в 2011 г. Исследования проводились на базе лаборатории физиологии и биохимии растений ФИЦ ШЦ РАН с 2015-2018 гг. с использованием классической методологии. Объектами исследования являлись зрелые листья персика в 3-х повторности каждого сорта. Отбор листьев проводился с июня по сентябрь в зависимости от наступления стрессовых ситуации (засуха, высокие температуры воздуха). Почва участка – бурая лесная, слабонасыщенная. Математическая обработка материала осуществлялась методом дисперсионного анализа по Доспехову и с применением математического пакета программ Excel XP. Летний период в субтропиках России характеризуется высокой температурой свыше +30 °С и относительной влажностью воздуха до 72-85 %, что затрудняет процесс транспирации. Это создает дополнительные условия для проявления нарушения водного режима, лишняя влага угнетает растения. Для ослабления эффекта повреждающих факторов необходимо выявление диагностических показателей устойчивости, позволяющие оценить их физиологическое состояние, что даст возможность подбора наиболее адаптированных сортов персика среди существующего сортимента. Для оценки физиологического состояния растений персика во влажных субтропиках в качестве основного показателя устойчивости растений к длительной засухе используют водный режим – водный дефицит, оводненность тканей листа и водоудерживающую способность листьев. Физиологические

исследования проводили с 5-тью сортами персика: Редхавен (конт.), Мария Серена (среднего срока созревания), Антон Чехов (ранне-среднего созревания), Лебедев (позднего срока созревания), Элегант Леди (раннего срока созревания). Полученные данные в июне по водному дефициту и оводненности тканей листа показали, что оба параметра находились в пределах нормы – 10-11 % и 60-65 %, соответственно. Анализ водоудерживающей способности в июне показал, что скорость водоотдачи изолированных листьев персика за годы исследований достигала – 67-71 %. Но с наступлением жарких дней (конец июня начало июля), а также с повышением температуры воздуха до +29+31 °С у среднеустойчивых сортов Мария Серена, Элегант Леди водный дефицит увеличивался до 15,3%, оводненность тканей листа снижалась до 52 %, что существенно ниже в 1,3 % в сравнении с контролем (при НСР ($p \leq 0,05$) = 1,04). В неблагоприятный по водообеспеченности период величина водоудерживающей способности у сортов Редхавен, Антон Чехов, Лебедев составляла 60-64 %, что свидетельствует о высокой степени засухоустойчивости, которая способствовала повышению жизнеспособности растений персика к различным переменам субтропической зоны России.

Ключевые слова: субтропики, сорт, персик, водный режим, стресс.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ФИЦ СЦ РАН № 0492-2021-0008 «Создание, изучение и сохранение генофонда коллекции субтропических и декоративных культур».

УДК 633.81:57.085.2 EDN HFESWX

Бабанина Светлана Сергеевна, Егорова Наталья Алексеевна, Ставцева
Ирина Викторовна

Babanina S. S., Yegorova N. A., Stavtzeva I. V

**Влияние количества субкультивирований *in vitro* и длительности
адаптации микрорастений *Lavandula angustifolia* Mill. к условиям *ex
vitro* на их рост и развитие**

**The effects of the number of subcultivations *in vitro* and the duration of
adaptation of micro-plants *Lavandula angustifolia* Mill. to *ex vitro*
conditions for their growth and development**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

При адаптации растений *ex vitro* в ходе микроразмножения часто возникают вопросы об эффективности этого процесса в зависимости от разнообразных эндо- и экзогенных абиотических факторов. Имеется достаточное число публикаций, в которых затронуты проблемы клонального микроразмножения видов лаванды. Однако вопросы адаптации *ex vitro* этой культуры рассмотрены в единичных работах. Цель исследования – оценить некоторые параметры роста и развития микрорастений лаванды, полученных в ходе клонального микроразмножения, в зависимости от количества субкультивирований и длительности адаптации *ex vitro*. Материал для исследования – микрорастения лаванды (*Lavandula angustifolia* Mill.) сорта Синева (размноженные в ходе 4–8 субкультивирований), находящиеся на этапе укоренения и адаптации *ex vitro* (1, 14, 30, 45, 60 сутки). Учеты и наблюдения проводили после высадки в торфо-перлитную смесь. На

этапе укоренения *in vitro* в 6–7-ом субкультивированиях выявлено снижение частоты ризогенеза, а затем ее увеличение в восьмом. Наименьшими показателями жизнеспособности также характеризовались микрорастения в 6-ом пассаже. Установлено, что при использовании микрорастений всех анализируемых пассажей на 30 сутки адаптации наблюдались максимальные значения параметров роста по сравнению с другими сроками учета. Отмечали увеличение с возрастом растений массы корневой и надземной частей растений, концентрации фотосинтетических пигментов. Выявленная в ходе исследований успешная адаптация *ex vitro* микрорастений после 8-ми субкультивирований свидетельствует о возможности эффективного получения посадочного материала лаванды после достаточно длительного размножения *in vitro*.

Ключевые слова: лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.), микроразмножение *in vitro*, количество субкультивирований, адаптация *ex vitro*, укореняемость, функциональное состояние, фотосинтетические пигменты.

УДК 34.15.23;31.23.15 EDN HNFQTI

Байжуманова Сауле Саяткановна, Исмагулова Гульнара Акимжановна,
Искакова Гульнур Аюповна, Байсапарова Дина Оралбаевна, Мендеш
Асель Муратовна, Тусипова Айганым Айткаликызы, Саби Айлин
Бауыржанкызы

Baizhumanova S.S., Ismagulova G.A., Iskakova G.A., Baisaparova D.O.,
Mendesh A.M., Tusipova A.A., Sabi A.B.

Характеристика сортов ячменя на наличие генов синтеза β -глюкана

Characterization of barley varieties for the presence of β -glucan synthesis genes

РГП «Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина» КН
МОН РК, г. Алматы, Казахстан

β -глюканы являются основными нерастворимыми компонентами пищевых волокон злаковых культур. Интерес к этим соединениям вызван их свойством снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний и диабета 2-го типа, благотворного влияния на микрофлору кишечника и повышения общего иммунитета. Цель работы – характеристика коллекции сортов ячменя и выявление наиболее перспективных образцов с качественным полезным признаком. Синтазы, кодируемые обширными семействами генов CESA (синтаза целлюлозы), CSL (подобный синтазе целлюлозы) и GSL (подобный синтазе глюкана), участвуют в синтезе большинства β -связанных полисахаридов в клеточных стенках растений, принадлежащих к семейству Poaceae. Группа генов CSLF была идентифицирована как кандидат на гены, кодирующие β -глюканы в зерновых культурах. Исследования проведены в 2021-2022 гг. в ИМББ им. М.А. Айтхожина. Исследовано 100 сортообразцов ячменя, предоставленных ТОО «Казахского НИИ земледелия и растениеводства», на наличие генов синтеза β -глюкана *HvCslF3*, *HvCslF4*, *HvCslF6*, *HvCslF7*, *HvCslF8*, *HvCslF9* и *HvCslF10*. Не все гены обнаружены в исследованных образцах ячменя. Так, ни в одном из 100 сортов не выявлен ген *CslF7*. Два сорта Сусын и Гранал не имеют гена *HvCSLF3* и в сорте Карабалык 115 отсутствует ген *HvCSLF8*. Наибольший интерес представляло обнаружение генов *CslF6* и *CslF4*. *CslF6* является основным отвечающим за синтез β -глюкана в злаковых растениях, а ген

CslF4 связан с увеличением синтеза этого полисахарида. Поэтому установление этих генов в сортах ячменя Байшешек делает данные образцы привлекательными для селекционеров. Исследования выполнены по научно-технической программе OR11465447, финансируемой Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Ключевые слова: β -глюкан, гены, ячмень, биосинтез β -глюкана.

УДК 633.81 EDN HNXJTJ

Белова Ирина Викторовна

Belova I.V.

Изучение биологически активных веществ в сырье *Satureja montana* L.,

выращенного в Крыму

**Biologically active substances in raw materials of *Satureja montana* L.
grown in the Crimea**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Чабер горный (*Satureja montana* L.) – многолетний полукустарничек семейства Яснотковые (Lamiaceae). Молодые побеги и листья используют в кулинарии как пряность, в народной медицине его используют в составе тонизирующих, успокаивающих и гипотензивных лекарственных сборов. Чабер горный богат биологически активными веществами (витамины, фитонциды, минеральные вещества, эфирное масло). Цель исследований – изучить содержание экстрактивных веществ и фенольных соединений в перспективной эфиромасличной культуре

чабер горный, выращенном в предгорном Крыму. Растительный материал выращивали в селекционных питомниках отдела селекции и семеноводства ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Крымская Роза, Белогорский район, Республика Крым). Исследования по содержанию БАВ проводили на сырье чабера горного (клон №1), собранного в фазы отрастания, бутонизации, массовое и конец цветения в 2019-2020 гг. Содержание общих экстрактивных веществ в растениях определяли по Государственной фармакопее (ГФ XIII) методом однократной экстракции водно-спиртовым раствором (70%). Общее содержание фенольных соединений определяли титриметрическим перманганатным методом в присутствии индигокармина, дубильные вещества дополнительно осаждали с помощью пищевого желатина. Повторность опыта трехкратная.

Установлено, что в растительном высушенном сырье содержание экстрактивных веществ варьировало от $20,28 \pm 0,14$ до $25,66 \pm 1,79\%$, наибольшее их содержание отмечено в фазе отрастания растений. Общее содержание фенольных соединений варьировало от $6,00 \pm 0,57$ до $7,29 \pm 0,96\%$ на абсолютно сухую массу, суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот – от $3,83 \pm 0,03$ до $6,52 \pm 0,71\%$, наибольшее содержание отмечено в фазу бутонизации. Содержание дубильных веществ варьировало от $0,63 \pm 0,08$ до $3,17 \pm 0,59\%$ на абсолютно сухую массу, их высокое содержание отмечено в фазе отрастания. Таким образом, заготовку растительного сырья *Satureja montana* L. с высоким содержанием биологически активных веществ в условиях предгорной зоны Крыма необходимо проводить в фазах отрастания и бутонизации.

Ключевые слова: чабер горный, фенольные соединения, экстрактивные вещества.

УДК 57.023: 632.4: 633.34: 633.853.52 EDN HQDOLV

Блинова Анастасия Андреевна, Кузнецова Виктория Александровна
**Полиморфизм супероксиддисмутазы семян сои разных сортов при
влиянии биотического стресса, вызванного грибом *Septoria glycine*
Hemmi**

**Polymorphism of superoxide dismutase of soybean seeds of different
varieties under the influence of biotic stress caused by the fungus *Septoria*
glycine Hemmi**

¹ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», г.

Благовещенск;

²ФГБНУ ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И.

Вавилова», г. Владивосток

Среди антиоксидантных ферментов СОД играет ключевую роль, в клеточных компартментах СОД присутствует в разных изоформах. У растений это три изоформы: Mn-СОД (митохондрии, пероксисомы), Cu-Zn-СОД (цитозоль, хлоропласт, пероксисомы) и Fe-СОД (хлоропласт). СОД различается по электрофоретической подвижности, обусловленной аллельными замещениями в структурной части гена, которые можно использовать при анализе изменений генотипического состава популяций так же, как морфологические различия, связанные с маркерными локусами. Цель исследований заключалась в проведении влияния *Septoria glycine* Hemmi на полиморфизм супероксиддисмутазы семян сои разных сортов. Исследования проводили в 2020–2022 гг. в ФГБНУ ФНЦ «ВНИИ сои» в лаборатории биотехнологии. Объектом исследования являлись семена сортов сои селекции ФГБНУ ФНЦ «ВНИИ

сои», подверженные воздействию грибковой инфекции *S. glycines*. В семенах сои (*Glycine max* (L.) Merrill) при воздействии различных факторов, было выявлено 21 множественная форма (МФ) супероксиддисмутаза (СОД1-СОД21). При влиянии низких температур (4 и 10 °С) обнаружено 15 МФ, а при высоких (37, 42 и 45 °С) – 12 МФ. Так, при заражении грибковой инфекцией *Septoria glycines* Hemmi в семенах урожая 2019 г. обнаружено 12 МФ, имеющих различную электрофоретическую подвижность, в семенах 2020 г. – 7 МФ, а в семенах 2021 г. – 9 МФ. Также были обнаружены независимо от сорта сои стабильные и устойчивые к влиянию патогена формы супероксиддисмутаза – СОД5, СОД6, СОД7, СОД11, СОД12, СОД13 и СОД14.

Ключевые слова: соя, супероксиддисмутаза, множественные формы, септориоз.

УДК 633.81:57.085.2 EDN HVWAAG

Булавин Илья Владимирович¹, Иванова Наталия Николаевна¹, Саплев
Никита Максимович¹, Мирошниченко Наталья Николаевна¹,
Ибадуллаева Эльнара Ленуровна¹, Сидякин Андрей Иванович^{1,2}
Bulavin I.V., Ivanova N.N., Saplev N.M., Miroshnichenko N.N.,
Ibadullaeva E.L., Sidiyakin A.I.

**Исследование уровня пloidности микропобегов *Hyssopus officinalis*
in vitro на питательных средах с ТДЗ**

***In vitro Hyssopus officinalis* microshoot ploidy level investigation on the
nutrient media with TDZ**

¹ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН», г. Ялта;

Клональное микроразмножение – один из наиболее эффективных способов получения растительного материала, в первую очередь коммерчески ценного, такого как эфирносы. При использовании данного способа размножения особое внимание уделяется структурной и генетической стабильности, полученного *in vitro* материала. Целью исследований было определение уровня ploидности микропобегов *in vitro* в сравнении с побегами *ex situ*. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в НБС-ННЦ. В качестве исходного материала использовали растения *Hyssopus officinalis* f. *ruber*. Регенерацию из сегментов побега с узлом и в дальнейшем из листовых эксплантов последовательно осуществляли на модифицированной питательной среде Мурасиге и Скуга (МС) с 6-БАП (0,3-0,5 мг/л), ИМК (0,1 мг/л) и среде МС с ТДЗ (1,1; 1,7 и 2,2 мг/л). Уровень ploидности побегов и микропобегов определяли на проточном цитометре с акустической фокусировкой Attune NxT (Thermo Scientific, США). Проведена последовательная индукция прямого органогенеза *in vitro* из вегетативных почек и листовых эксплантов *Hyssopus officinalis* f. *ruber*. Максимальное количество микропобегов при регенерации из листовых эксплантов отмечено на питательной среде МС с 1,7 мг/л ТДЗ (13-16 шт./эксплант). Изменения уровня ploидности при указанной концентрации регулятора роста не выявлены, что свидетельствует об определенной стабильности исследуемого показателя в культуре *in vitro*.

Ключевые слова: иссоп, форма, культура *in vitro*, уровень ploидности.

Галин Ильшат Рафкатович

Galín I.R.

Влияние бактериальной обработки корней растений ячменя на формирование апопластных барьеров и водный баланс

Influence of bacterial treatment of barley plant roots on the formation of apoplastic barriers and water balance

ФГБУН «Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук», г. Уфа

На данный момент наблюдается тенденция увеличения использования повышающих урожайность биопрепаратов с целью минимизации количества вносимых химических удобрений. К ним относятся стимулирующие рост растений бактерии (СРРБ). Механизмы ростостимулирующего действия СРРБ привлекают внимание многих ученых.

Цель исследования – рассмотреть влияние СРРБ на формирование апопластных барьеров у ячменя и изменение его водного баланса.

Объект исследования – ячмень. Опытные растения обрабатывали бактериальной взвесью *Pseudomonas mandelii* штамм ИВ-Ки14. На 7 сутки после бактериальной обработки измеряли транспирацию, водный потенциал почвы, листьев и массу корней. Визуализацию лигнина и суберина поперечных срезов 6-суточных корней ячменя производили с помощью конфокального микроскопа после окрашивания берберинном и толуидиновым синим.

Результаты окрашивания у контрольных растений (без обработки бактериями), в зоне 3 см от апекса корня, показали низкий уровень лигнификации везде, кроме стенок сосудов ксилемы. У опытных

растений в той же зоне наблюдали пики флуоресценции как в эндодерме, так и в экзодерме. Эндодерма при этом хорошо различалась структурно, где выделялись наиболее ярко окрашенные участки, такие как ламеллы суберина и радиальные тяжи пояса Каспари. В базальной части корня увеличение флуоресценции наблюдали как у контрольных, так и у опытных растений. В контроле пики наблюдали в области эндодермы и в клеточных стенках центрального цилиндра, включая ксилему, тогда как у опытных растений лигнификация существенно увеличивалась не только в этих клетках, но и в экзодерме.

При измерении транспирации и водного потенциала выяснилось, что транспирация увеличилась на 10% в опытной группе по отношению к контролю, при равном водном потенциале в обеих группах.

Полученные данные позволяют говорить о том, что обработанные бактериями растения хотя и были более лигнифицированы, но при этом сохранили водный баланс на уровне контрольных, а это указывает на существование механизмов помогающих преодолеть воде механические барьеры растений.

Ключевые слова: лигнин, конфокальная микроскопия, ячмень.

УДК 633.81 EDN IAIOVL

Грунина Елена Николаевна, Данилова Ирина Львовна, Невкрытая
Наталья Владимировна

Grunina E.N., Danilova I.L., Nevkrytaya N.V.

Содержание и состав жирного масла в плодах кориандра посевного
Coriander seed oil: content and composition

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Наиболее ценным продуктом переработки плодов одной из самых распространенных эфиромасличных культур – кориандра посевного *Coriandrum sativum* L. является эфирное масло, востребованное в парфюмерно-косметическом, фармацевтическом, пищевом производствах. Кроме эфирного масла в плодах содержится до 25-28 % жирного масла, используемого в мыловарении, металлургии, а также для получения олеиновой кислоты, применяемой в текстильной промышленности. Жирное масло получают экстракцией бензина марки П 63/70 из плодов кориандра после отгонки паром эфирного масла. НИИСХ Крыма является собственником и оригинатором 6-ти сортов кориандра, включенных в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» РФ. В 2022 г. проведен анализ 4-х сортов, наиболее востребованных сельхозпроизводителями (Янтарь, Нектар, Медун и Силач), с целью сравнения их по содержанию и составу жирного масла. Использовали плоды урожая 2021 г., полученные в питомниках размножения ПР 2 на опытно-производственных участках Института в с. Крымская Роза (Белогорский район РК). Массовую долю жирного масла определяли методом исчерпывающей экстракции с помощью аппарата Сокслет; жирнокислотный состав – на хроматографе «Кристалл 2000М» с пламенно-ионизационным детектором, газ-носитель – азот. Результаты анализа приведены в таблице.

Таблица – Содержание и состав жирного масла в сортах кориандра

Показатель	Медун	Нектар	Силач	Янтарь
МДЖМ*, %	17,13±0,03	12,31±0,03	18,73±0,20	18,34±0,05
Массовая доля жирных кислот, %				

Пальмитиновая	3,70	4,48	3,62	3,53
Пальмитолеиновая	0,11	0,12	0,08	0,21
Стеариновая	0,58	0,99	0,13	0,14
Сумма изомеров олеиновой кислоты, в т.ч. петрозеленовая кислота	73,41	73,10	79,91	76,52
Линолевая	17,53	14,61	12,42	15,18
Арахидиновая	0,64	0,36	0,42	0,28
Гондоиновая	0,06	0,57	0,05	0,05

*Примечание: *массовая доля жирного масла, % от абсолютно сухой массы плодов*

Как следует из приведенных данных, содержание жирного масла в плодах последнего из зарегистрированных сортов – Силач достоверно выше, чем у остальных сортов. Наиболее близок к нему по этому показателю сорт Янтарь. Состав жирного масла представлен, в основном, изомерами олеиновой кислоты, содержание которых доходит до 79,9 % у сорта Силач. Максимальное содержание линолевой кислоты (17,53%) выявлено у сорта Медун. Сравнительный анализ сортов по этим показателям в зависимости от условий выращивания будет продолжен в последующие годы.

Ключевые слова: кориандр посевной, жирное масло, жирнокислотный состав, экстракция.

УДК 633.16: 546.47/49 EDN ISGMFC

Дикарев Алексей Владимирович

Dikarev A. V.

Исследование устойчивости четырех сортов ячменя к действию кадмия

Investigation of the four barley varieties tolerance to the cadmium stress

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск

В настоящее время актуальна задача исследования механизмов формирования устойчивости сельскохозяйственных растений к действию тяжелых металлов. Цель исследования – изучение механизмов устойчивости ячменя к кадмию по морфометрическим и биохимическим показателям. Объект исследования – яровой ячмень. Исследование проводили в 2019–2021 гг. в ФГБНУ ВНИИРАЭ с 2 устойчивыми и 2 чувствительными к кадмию сортами ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве. Эти сорта были отобраны ранее из 50 сортов ячменя. Вегетационный опыт закладывали по методике З.И. Журбицкого. Растения высаживали в теплице в сосудах (4 повторности и 3 варианта): Cd^{2+} 0, 25 и 50 мг/кг почвы с внесением NH_4NO_3 , и K_2HPO_4 из расчета $\text{N}_{150}\text{P}_{10}\text{K}_{10}$. На 30 и 50 сутки взяты пробы на морфометрические (высота растений, биомасса, площадь листьев) и физиолого-биохимические показатели (содержание в надземной биомассе фитогормонов; активность ферментов); на 90 сутки оценивали структуру урожая (масса зерна и 1000 зерен, соломы), накопление Cd^{2+} в надземной биомассе. Достоверность различий анализировали с помощью критериев Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова. При дозе 50 мг/кг Cd^{2+} отмечались значимые различия между контрастными по устойчивости сортами; доза 25 мг/кг не выявила четких закономерностей. У чувствительных сортов масса зерна и соломы оказалась значимо ниже, чем у устойчивых. По высоте растений, площади листьев и биомассе устойчивые сорта также превосходили чувствительные. У чувствительных сортов по сравнению с

устойчивыми снижено содержание ростовых гормонов (ИУК, ИМК, зеатина), но возросло такое для стрессовых (АБК, СК). У чувствительных сортов снижена активность всех ферментов, кроме пероксидазы, а у устойчивых отмечен рост активности некоторых антиоксидантных энзимов. Чувствительные сорта накапливали в соломе и зерне Cd^{2+} в большем количестве, чем устойчивые. Собранные данные наглядно показали, что у устойчивых к действию кадмия сортов ячменя отмечаются более высокие значения морфометрических и физиолого-биохимических показателей, а также продуктивности, чем у чувствительных.

Ключевые слова: ячмень, кадмий, фитогормоны, ферменты, продуктивность, устойчивость к кадмию.

УДК 633.81:57.085.2 EDN IYSWVK

Егорова Наталья Алексеевна, Ставцева Ирина Викторовна, Кривчик

Нина Сергеевна

Yegorova N. A., Stavtzeva I. V., Krivchik N. S.

Разработка методов селекции *in vitro* для получения форм шалфея мускатного, устойчивых к абиотическим стрессам

Development of *in vitro* breeding methods for obtaining clary sage forms resistant to abiotic stresses

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Создание сортов, устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды, является одним из важнейших направлений селекции растений. Привлечение биотехнологических методов

клеточной селекции позволяет повысить эффективность данного процесса и получить доноры устойчивости путем моделирования действия стрессора в условиях *in vitro*. Цель работы – изучение действия осмотического и низкотемпературного стрессов на развитие эмбриокультур шалфея мускатного для разработки методики отбора устойчивых к этим факторам форм *in vitro*. В исследованиях использовали сорта и образцы шалфея (*Salvia sclarea* L.), различающиеся по полевой засухоустойчивости. Эксплантами служили зрелые зиготические зародыши, которые культивировали на питательной среде Мурасиге и Скуга с добавлением осмотиков (маннит, сорбит, NaCl) в различных концентрациях. При низкотемпературном стрессе проводили закаливание культур (4–8 сут. при 2–4 °С), промораживание (4–8 сут. при снижении температуры до -10--14 °С) и оттаивание (2–4 сут. при 2–4 °С). Затем зародыши пересаживали на свежие среды и культивировали при 26 °С и освещенности 2–3 клк с 16-часовым фотопериодом. Установлено, что в селективных системах *in vitro* происходило снижение от 1,4 до 14,5 раз всех морфометрических параметров развития зародышей в зависимости от генотипа и дозы стрессового фактора. Впервые показана возможность отбора форм шалфея, устойчивых к одновременному действию двух абиотических стрессов *in vitro*. Определены сублетальные режимы для моделирования дефицита влаги и низкой температуры в эмбриокультуре и косвенные параметры для отбора или оценки устойчивых форм. Коэффициенты корреляции между полевой засухоустойчивостью генотипов и частотой развития проростков *in vitro* на средах с осмотиками и при действии низкой температуры достигали 0,70–0,87. Разработана схема селекции *in vitro* для отбора форм шалфея с

комплексной устойчивостью к осмотическому и низкотемпературному стрессам.

Ключевые слова: *Salvia sclarea* L., эмбриокультура, селекция in vitro, осмотический стресс, низкотемпературный стресс.

УДК 633.174:631.524.85 EDN JAYRQV

Кибальник Оксана Павловна

Kibalnik O.P.

Особенности водного режима листьев ЦМС-линий сорго
Features of the water regime of the leaves of CMS-sorghum lines

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, г. Саратов

Устойчивость растений к засухе оценивают несколькими лабораторными (проращивание и набухание семян в осмотических растворах, пигментный состав листьев, проницаемость клеточных мембран и т.д.) и лабораторно-полевыми методами (общая оводненность тканей листьев, водный дефицит, водоудерживающая способность и т.д.). Диагностика засухоустойчивости растений на основе изучения особенностей водного режима листьев получила достаточное распространение среди сельскохозяйственных и плодовых культур. В динамично изменяющихся климатических условиях проблема устойчивости новых генотипов к засухе остается актуальной и для сорго. Так, выведение перспективных гибридов F1 возможно только с использованием в гибридизации засухоустойчивых компонентов. Целью исследований являлось определение параметров водного режима листьев ЦМС-линий сорго. В качестве объектов исследований выбраны 20

стерильных линий зернового сорго с разными типами ЦМС, которые ежегодно высевали на опытном поле института во 2-3 декадах мая в течение 2019-2021 гг. Площадь делянки 7,7 м². Густота стояния растений составила 100 тыс. шт./га. Повторность трехкратная. Оценку показателей водного режима листьев проводили согласно Диагностике устойчивости растений к стрессовым воздействиям. У 4-5 растений каждой линии брали наибольшие листья в двух повторениях в фазу «цветения». В результате проведенного эксперимента высокой засухоустойчивостью по комплексу показателей водного режима характеризовались линии А2 КВВ 114, А2 Восторг, А3 Фетерита 14, М35 Пищевое 614, А2 Карлик 4в. Влияние типа стерильной цитоплазмы на общую оводненность, водный дефицит листьев наблюдалось только в отдельные сезоны. Оводненность тканей оказалась выше у стерильных линий 9Е Желтозерное 10 (2019 и 2021 гг.), А5 Карлик 4в в 2019 г. и А1 Карлик 4в в 2021 г. ЦМС-линии А3 Желтозерное 10, А2 и А3 Карлик 4в отличались меньшим водным дефицитом в 2019-2020 гг. и высокой водоудерживающей способностью в 2021 г. Таким образом, для выведения засухоустойчивых гибридов сорго рекомендуется включать в скрещивания пять ЦМС-линий с высокой приспособленностью к условиям произрастания.

Ключевые слова: сорго, ЦМС-линии, лист, оводненность, водный дефицит.

УДК 635.912:581.132 EDN JVGZPU

Клемешова Кристина Валерьевна

Klemeshova K. V.

Морфофизиологические параметры листьев *Chrysanthemum morifolium* Ramat. в зависимости от условий выращивания

Morphophysiological parameters of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. leaves depending on the growing conditions

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр
РАН», г. Сочи

Срез цветочной продукции *Chrysanthemum morifolium* Ramat. в условиях Сочи можно получать в открытом и защищённом грунте, при этом качество соцветий будет различным. Цель исследований – изучить ряд морфофизиологических параметров листьев для оценки степени влияния абиотических факторов на культивируемые растения. Исследования проводили в отделе агротехники и питомниководства ФИЦ ШЦ РАН, в 2018–2021 гг., по методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность хризантемы (многолетней) *Chrysanthemum* Spec. и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, статистическую обработку данных – по методике Б.А. Доспехова. Среднегодовые значения открытого грунта: 18,7 °С, 61,3 %, 29619 лк; закрытого грунта – 20,3 °С, 59,3 % и 23536 лк соответственно. Объекты исследования – срезочные сорта *Ch. morifolium*. Площадь листа в закрытом грунте в среднем на 20% больше. Растениям открытого грунта свойственно большее содержание сухих веществ в среднем на 1,2 %, с наступлением периода массового цветения разница увеличивается до 1,9 %. Количество суммарных хлорофиллов в открытом грунте меньше и в период бутонизации, и массового цветения на 0,043 и 0,203 мг/г сырого веса соответственно. Среднее содержание каротиноидов во время бутонизации в защищённом грунте меньше на 0,009 мг/г, в процессе формирования соцветий разница увеличивается до 0,010 мг/г сырого веса. По параметрам медленной индукции

флуоресценции хлорофилла выделяются растения открытого грунта, у которых значения индекса жизнеспособности (F_m/F_T) и расчётного коэффициента фотосинтетической активности (K_f_T) выше, особенно во время массового цветения, на 0,551 и 0,084 отн. ед., соответственно. Отмечена высокая зависимость между параметрами «индекс жизнеспособности» – «температура воздуха» ($r = -0,79$) и «фотосинтетическая активность» – «влажность воздуха» ($r = 0,80$). Обратная весьма высокая связь отмечается у показателей «температура воздуха» – «фотосинтетическая активность» ($r = -0,91$).

Ключевые слова: *Chrysanthemum morifolium*, открытый и закрытый грунт, абиотические факторы, лист, физиологические параметры.

УДК 664.38 EDN KLDTBR

Колпакова Валентина Васильевна¹, Куликов Денис Сергеевич¹, Уланова

Рузалия Владимировна², Гулакова Валентина Андреевна¹

Kolpakova V. V., Kulikov D. S., Ulanova R. V., Gulakova V. A.

Биотрансформация компонентов зерна гороха в белковые концентраты

Biotransformation of pea grain components into protein concentrates

¹Всероссийский научно-исследовательский институт крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»;

²ФГБНУ «Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского, Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН»,

г. Москва

Для производства пищевых и кормовых белковых препаратов (БП) в последние годы внимание к себе привлекает горох. Целью

данной работы явилось разработка биотехнологических способов переработки гороховой муки из зерна урожая 2018-2020 гг. для одновременного получения пищевых и кормовых БК. Используются ферментные препараты фирм Novozymes и Erbslon: Shearzym 500 L, Viscoferm L, Fungamyl 800 L, AMG 300 L 2500, DistizymProtacid и др. Химический состав сырья, продуктов и БК определяли стандартными методами, аминокислотный, жирнокислотный составы – хроматографическими методами, содержание фенолокарбоновых кислот – спектрофотометрическим способом, особенности структуры белков – круговым дихроизмом, функциональные свойства – методами, опубликованными в печати. Данные обрабатывали с программами TableCurve2D 5.1, TableCurve3D 4.0, Mathematica 10.3 и Statistica 10. Оптимизированы процессы ферментативной экстракции пищевого белка из муки с выходом 83-84% и биоконверсии вторичных продуктов (сыворотки и остатка) в кормовые БП с массовой долей белка $71,78 \pm 0,35$ и $61,68-64,10$ %, соответственно, и высокой биологической ценностью. Подобран консорциум микроорганизмов для биоконверсии вторичных продуктов в кормовые БК, разработаны этапы, режимы выделения и синтеза компонентов, выполнен анализ состава, определены показатели безопасности. Скор аминокислот выше 100 %, жирнокислотный состав аналогичен составу растительных масел. Обнаружена корреляционная взаимосвязь между массовой долей фенолокарбоновых кислот в БК и их цветом ($r = 0,895$). С учетом функциональных свойств, состава и перевариваемости БК целесообразно использовать их в пищевых целях, кормовые БК – для животных различных групп.

Ключевые слова: гороховая мука, ферментные препараты, вторичные продукты, биоконверсия, химический состав, белковые концентраты.

УДК 635.936.751 EDN MHZQJS

Немтинов Виктор Илларионович, Костанчук Юлия Николаевна, Пехова

Ольга Антоновна, Тимашева Лидия Алексеевна

Nemtinov V.I., Kostanchuk Yu.N., Pekhova O.A., Timasheva L.A.

Научно-практический подход к оценке продуктивности и особенностей накопления жирных и эфирных масел генотипов

***Nigella L.* различного происхождения**

Scientific and practical approach to assessing the productivity and characteristics of the accumulation of fatty and essential oils by *Nigella L.* genotypes of various origins

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Нигелла по своему химическому составу является ценным растением. Цель исследований - оценка продуктивности растений, качества жирных и эфирных масел 8 генотипов нигеллы, 2 из которых происходили из Крыма. Работа проводилась на разных генотипах *Nigella L.* на опытных полях НИИСХ Крыма в 2019–2020 гг. на почвах со следующими характеристиками: 4,5-5,3 % - содержание гумуса, рН - 7,8; 6,3 мг/100г - минерального азота (N-NO₃), 18,4 мг/100г - P₂O₅; 73,0 мг/100г - K₂O. Средние значения температуры и осадков за 2 года исследований: 16,2 °С и 32,8 мм в мае, 22,4 °С и 50,4 мм в июне, 23,0 °С и 27,8 и 27,8 мм в июле. Семена высевали рядовым способом по схеме 40×8-10 см. Массовое цветение у генотипов: *N. sativa* и *N. damascena* отмечено через 72 суток, а *Nigella indica* - на 63 сутки после высева семян; созревание

семян соответственно на 104 и 91 сутки. Морфометрические исследования растений проводили в 3-х повторностях на учетных делянках площадью 1,5-1,8 м². Учеты и наблюдения проводили по методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Плоды с созревающими семенами разделяли по размеру: крупные (> 1 см), средние (от 0,8 до 1 см) и мелкие (< 0,8 см). Предмет исследования – вегетативная масса и семена нигеллы. Объект исследования – процесс формирования продуктивности растений и накопление в семенах жирных и эфирных масел. У восьми образцов нигеллы сформировалось наибольшее количество побегов второго порядка по отношению к побегам 1-го порядка: у нигеллы посевной в 2,5 раза; индийской – в 2,8 и дамасской – в 2,4 раза при средних значениях 18,7±1,0; 15,5±0,9 и 9,3±0,3 генотипов разных видов. Основная нагрузка плодов на растениях приходилась на побеги второго порядка. Генотипы из трёх европейско-азиатских стран – Дагестана, Пакистана и Швеции отличались наибольшей продуктивностью семян – 1,6–1,0 г/растения, что в 2,7–1,7 раза больше контрольного сорта Крымчанка. Продуктивность растений генотипа *N. damascena* контрольного сорта Ялита была в 1,5 раза выше образца из Бельгии. Образец из Дагестана по содержанию жирного масла в семенах на 17,3% превышал контроль. Наибольшее содержание жирного масла отмечено у *N. indica* – 29,9%, что превышало другие виды - *N. sativa* и *N. damascena* (сорт Ялита) на 16–22%. В жирных маслах нигеллы содержались и эфирные масла - 0,5 % (*N. sativa*) и 1,2 % (*N. damascena*). В эфирном масле *N. sativa* доминирующими компонентами являлись р-цимен – 53,5 % и тимохинон – 19,2 %, а в эфирном масле *N. damascena* преобладал р-цимол- 82,2 % при небольших количествах других компонентов. Семена сорта Крымчанка могут быть использованы для изготовления растительного масла «Черный тмин».

Ключевые слова: образцы, генотипы нигеллы европейского-азиатского происхождения, морфометрия, семена, жирные и эфирные масла.

УДК 57.023:581.1 EDN KPIQCI

Осипова Людмила Владимировна, Курносова Татьяна Леонидовна,
Быковская Ирина Александровна, Федорова Елизавета Александровна

Osipova L.V., Kurnosova T.L., Bykovskaya I.A., Fedorova E.A.

Реакция сортов ярового ячменя на действие обезвоживания

Reaction of spring barley varieties to the effect of dehydration

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н.
Прянишникова», г. Москва

Нестабильность климата, увеличение частоты погодных аномалий из-за глобальных биосферных изменений диктуют необходимость возделывания пластичных сортов зерновых культур, дающих стабильные урожаи в различные по влагообеспеченности годы. Изучение влияния водного дефицита на растения необходимо для выбора адаптивных сортов и способов повышения их устойчивости к нарушению водного баланса. В вегетационных экспериментах (2016-2018 гг.) изучали реакцию сортов ячменя Зазерский и Раушан на снижение доступной влаги в почве в фазу выхода в трубку. Указанные сорта являлись в свое время стандартами при оценке сортов по продуктивности. Опыты в почвенной культуре проводили по методике Журбицкого. Почву известковали и вносили основные питательные элементы при закладке эксперимента. Оптимальный уровень почвенной влагоемкости поддерживали ежедневным поливом. В опытных вариантах прекращали полив в начале

фазы выхода в трубку до наступления влажности устойчивого завядания растений.

Снижение содержания почвенной влаги приводило к развитию водного дефицита, падению оводненности листьев у сорта Раушан до 83,8% и до 79,8% у сорта Зазерский. При постепенном обезвоживании листьев верхних ярусов возрастала их водоудерживающая способность соответственно до 124,2% и 107,5%, что обусловлено, по мнению ряда авторов, изменениями структуры и форм воды, а также изменениями в составе протеома. Снижение почвенной влагоемкости до наступления устойчивого завядания растений приводило к развитию водного дефицита и обезвоживанию листьев до 76,6% у сорта Раушан и 68,9% у сорта Зазерский. Водоудерживающая способность при этом составляла 80,4% у сорта Раушан и 72,4 у сорта Зазерский. Обезвоживание растений сопряжено с интенсивностью ростовых процессов и привело к снижению скорости накопления биомассы у сорта Зазерский на 37,6%, у сорта Раушан – на 31,1%. Восстановление водного статуса листьев при возобновлении полива прошло быстрее у сорта Раушан, о чем свидетельствовало увеличение способности листа к насыщению влагой в 2,5 раза. Совокупность показателей водного обмена свидетельствует о преимуществе сорта Раушан.

Ключевые слова: ячмень, сорта, обезвоживание.

УДК 633.18: 631.164: 577.154.31 EDN KPSJFM

Папулова Элина Юрьевна, Туманьян Наталья Георгиевна

Papulova E.Yu., Tumanyan N.G.

Амилографические характеристики крахмала зерна низкоамилозных сортов риса российской селекции

Amylographic characteristics of starch in grain of low-amylose rice varieties of Russian selection

ФГБНУ «Федеральный научный центр риса»; г. Краснодар, п. Белозерный

Производственная оценка качества сортов риса по физико-химическим и биохимическим показателям качества зерна предполагает определение большого количества показателей, что оправдано далеко не всегда. Одними из основных показателей качества зерна риса, позволяющих определить предварительное содержание амилозы, и рекомендовать сорт для определенного вида блюд, являются амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна.

Целью настоящих исследований являлась оценка амилографических характеристик крахмала зерна низкоамилозных сортов риса российской селекции.

Материалом исследований служили сорта риса российской селекции Казачок 4 и Фаворит, выращенные в 2021 г. на ОПУ «ФНЦ риса». Основные параметры вязкости крахмальной дисперсии определяли с помощью микровискоамилографа Brabender.

Исследуемые образцы были отнесены к низкоамилозным. Содержание амилозы составило от 17,4 % у сорта Казачок 4 до 18,7 % у сорта Фаворит. Максимальная вязкость, вязкость в конце периода охлаждения и градиент вязкости составили соответственно у сорта Казачок 4 534, 937 и 436 Ед. Бр., у сорта Фаворит – 482, 850 и 393 Ед. Бр. С помощью матрицы парных корреляций признаков удалось выявить наиболее сильные связи между признаками «содержание амилозы» и основными параметрами вязкости. Высокие отрицательные коэффициенты корреляции отмечались при сопоставлении показателей

амилозы в зависимости от максимальной вязкости и вязкости в конце периода охлаждения (-0,80 в обоих случаях). Функциональная обратная корреляция в этой же группе была отмечена между содержанием амилозы и градиентом вязкости (-1,00). Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна риса будут внесены в протокол испытаний селекционного материала в селекционных программах.

Ключевые слова: рис, качество зерна, содержание амилозы, вязкость крахмальной дисперсии, амилографические характеристики.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (Соглашение № 22-16-20015 от 01.04.2022), КНФ № ОНГ-21.1-5/22 от 01.06.22 г. «Инновационная селекционная технология для создания сортов риса с высоким пищевым качеством зерна».

УДК 632. 4.01/08:633. 1 EDN KPSJFM

Пахолкова Елена Васильевна, Сальникова Наталья Николаевна, Куркова Надежда Алексеевна

Pakholkova E. V., Salnikova N. N., Kurkova N. A.

Оценка споруляции изолятов *Zimoseptoria tritici* по плотности

ПИКНИД

Evaluation of sporulating ability of *Zimoseptoria tritici* isolates by pycnidia density

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»,

п. Большие Вяземы

Для создания сортов пшеницы, устойчивых к септориозу, необходимы методы, позволяющие проводить быструю и достоверную оценку реакции растений на заражение патогеном. Важным показателем

инфекционности возбудителя септориозной листовой пятнистости *Zimoseptoria tritici* является интенсивность формирования пикнид. Во ВНИИФ используется метод оценки споруляции *Z. tritici* на листьях путем смыва спор и подсчета их количества в камере Горяева, однако это требует много времени. Более быстрый результат можно получить путем визуальной оценки плотности пикнид (площадь листа, покрытая пикнидами, в % от его общей площади). Однако среди исследователей нет единого мнения относительно точки разделения устойчивости и восприимчивости. Целью наших исследований было определить границы показателя плотности пикнид, соответствующие индексам «высокая», «средняя» и «слабая», сопоставляя их с показателями числа спор/лист. Для этого растения разных сортов пшеницы заражали в фазу 2-х листьев споровой суспензией изолятов *Z. tritici*. Через 20 дней после инокуляции визуально оценивали площадь листа, покрытую пикнидами. Учетные листья срезали, замачивали в воде и считали число спор/лист с помощью камеры Горяева. Анализ более 700 пар взаимодействий «сорт-изолят» показал довольно высокий коэффициент корреляции между плотностью пикнид и количеством спор гриба ($r = 0,727$). При низкой споруляции (0-100 тысяч спор на лист) в 87,3% случаев пикнид на листьях было мало, либо они отсутствовали (0-3%). Высокая споруляция (более 200 тысяч спор/лист) в 62,5% случаев соответствовала плотности пикнид более 10%. На основании этого были условно определены две крайние границы, согласно которым показатель плотности пикнид может оцениваться как «низкий», когда в среднем менее 3% площади листа покрыто пикнидами, и «высокий», когда плотность пикнид составляет более 10%. Соответственно,

промежуточный показатель плотности пикнид (3-10%) можно условно приравнять к среднему значению споруляции.

Ключевые слова: *Zimoseptoria tritici*, пшеница, «сорт-изолят», споруляция, плотность пикнид.

УДК 633. 82: 665. 52 EDN KRVCМZ

Пехова Ольга Антоновна, Тимашева Лидия Алексеевна, Данилова
Ирина Львовна

Pekhova O.A., Timasheva L.A., Danilova I.L.

**Динамика накопления эфирного масла в растениях *Monarda fistulosa* L.,
выращенных в предгорной зоне Крыма**

**Dynamics of essential oil accumulation in *Monarda fistulosa* L. plants
grown**

in the foothill zone of Crimea

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) – это многолетнее травянистое растение, семейство Lamiaceae, родом из северо-восточной части Северной Америки, культивируется в качестве эфиромасличной культуры во многих странах мира. Цель исследований – изучить особенности накопления эфирного масла в растениях *M. fistulosa*, выращенных в предгорной зоне Крыма, для установления оптимального срока уборки сырья с наибольшим выходом и максимальным содержанием фенолов в эфирном масле. Исследования проводили в 2020–2021 гг. в ФГБУН «НИИСХ Крыма». Материалом служило свежесобранное сырье *M. fistulosa*. Содержание эфирного масла определяли методом гидродистилляции (метод Клевенджера), а его компонентный состав – методом газовой хроматографии на приборе Кристалл 2000М.

Структурный анализ растений *M. fistulosa* в процессе вегетации показал, что в надземной части растений содержание листьев изменялось от 12,3 до 56,1%, стеблей – от 17,6 до 43,9% и соцветий – от 42,4 до 70%. В фазе отрастания преобладали листья – 56,1%, в фазе окончания цветения их содержание уменьшалось до 13,8%; содержание соцветий достигало максимума в фазе массового цветения 70,1%. Содержание эфирного масла колебалось в пределах 1,48–2,52 % (на абсолютно сухую массу). В процессе развития растений количество эфирного масла увеличивалось, начиная с фазы отрастания ($1,48 \pm 0,04\%$), достигая максимума в период массового цветения ($2,52 \pm 0,08\%$) и снижаясь до $1,81 \pm 0,06\%$ в конце вегетации. Наибольшее количество эфирного масла содержалось в соцветиях ($2,75 \pm 0,08\%$) и листьях – $2,01 \pm 0,08$. В эфирном масле определено 38 компонентов, идентифицировано 23. Оно включает: терпеновые углеводороды – α и β -пинены, сабинен, лимонен, γ -терпинен, β -мирцен, р-цимен, камфен, карен; фенолы: тимол, карвакрол; терпеновые спирты: гераниол, борнеол, линалоол. Преобладают фенолы (тимол и карвакрол) сумма которых достигала максимума в фазе массового цветения ($73,01 \pm 0,23\%$). Данная популяция относится к тимольному типу (содержание тимола от 41,93 до 73,01 %, карвакрола от 2,45 до 15,78 %).

Ключевые слова: монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.), эфирное масло, фенолы (тимол, карвакрол).

УДК 632.262 EDN LEYMMMP

Середин Тимофей Михайлович, Шумилина Вера Владимировна,

Азопкова Марина Александровна

Seredin T. M., Shumilina V. V., Azopkova M.A.

**Влияние температурных факторов на изменение окраски листьев
чеснока озимого (*Allium sativum* L.)**

Influence of temperature factors on the color change of winter garlic leaves **(*Allium sativum* L.)**

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», г. Одинцово

Чеснок озимый – вторая культура после лука репчатого из семейства Луковые. На данный момент в Госреестр селекционных достижений РФ внесено 85 сортов чеснока озимого. Цель исследований – выделение коллекционных образцов чеснока озимого, которые наименее подвержены влиянию высоких и низких температур для дальнейшего селекционного процесса. В наших исследованиях было использовано 12 сортов чеснока озимого отечественной селекции: Демидов, Дубковский, Заокский, Людмила, Мелиоратор, Наша Любаша, Одинцовский Юбилейный, Поднебесный, Сармат, Скорпион, Стрелец, Юбилейный Грибовский. Исследования были проведены в условиях Одинцовского городского округа Московской области, на опытно-полевой базе Федерального научного центра овощеводства. Опыты были заложены на грядах в четырехкратной повторности. В ходе исследований применяли «Методику по селекции и семеноводству луковых культур», (1997 год). На протяжении последних 20 лет на сортах чеснока озимого в начальный период вегетации проявляется изменение окраски листьев из темно- и зеленого цвета в желтый. В наших исследованиях в основном изменение окраски листьев за годы исследований было обнаружено у сортов чеснока озимого с широким листом, это сорта: Стрелец, Скорпион, Наша Любаша. Средняя ширина листа и зеленый цвет листовой поверхности влияет на изменение окраски при пониженных температурах на начальной стадии роста и развития растений чеснока озимого. Такие наблюдения были отмечены у группы сортов: Демидов, Дубковский,

Поднебесный все выделенные сорта с узким типом листа. Но такие результаты в засушливый и теплый начальный период роста не наблюдались, цвет листовой поверхности изменялся в период начала формирования луковиц чеснока озимого (первая декада июня в условиях Московской области). В начальный период роста (третья декада апреля-первая декада мая) нами проводились подкормки азотным удобрением (аммиачная селитра) внесением в виде гранул из расчета 75-80 кг/га. Не в каждый год исследований были получены ожидаемые результаты при применении азотных удобрений, цвет листовой поверхности менялся и при пониженных температурах, обильных осадках, а также и в засушливый начальный период роста. Нами были определены сорта чеснока озимого, которые от начала роста до уборки луковиц не меняли цвет листовой розетки: Мелиоратор, Людмила. Надо отметить, что изменение окраски листовой поверхности растений чеснока озимого не влияет на урожайность луковиц.

Ключевые слова: чеснок озимый, температурные факторы, окраска листьев.

УДК 634.86:631.243.5:664.8.035.12/.037 EDN FBKSGJ

Стаматиди Владимир Юрьевич, Рыфф Ирина Ильинична

Stamatidi V. Y., Riff I. I.

Водный режим и урожай сортов винограда Цитронный Магарача и Мускат белый

Water regime and grape harvest of Citron Magaracha and Muscat white.

ФГБУН «Всероссийский национальный научно исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», г. Ялта

На основе варьирующих климатических данных проведено изучение водного режима и урожая виноградных растений двух сортов в условиях южного берега Крыма. Цель исследования – сравнительный анализ водного режима двух сортов винограда в условиях ЮБК для дальнейшего рационального размещения сортов. Для характеристики условий влагообеспеченности виноградного растения используют гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК). Определено, что 2019 г. был более засушливым по сравнению с 2020 и 2021 гг. Мониторинг водного режима сортов винограда включает в себя не только методы мониторинга параметров среды, но и методы мониторинга параметров растений. Водный режим каждого сорта определялся: послеполюденными и предутренними значениями водных потенциалов. В августе 2019 г. (год засухи) – максимальные предутренние показатели водных потенциалов у Муската белого составили 0,64 МПа и 0,60 МПа у Цитронный Магарача, дневные же значения у Цитронного Магарача были 1,57МПа против 1,62 МПа у сорта Мускат белый. В 2020 г. предутренние потенциалы составили у Муската белого 0,58МПа, и 0,52МПа у Цитронный Магарача, дневные значения 1,57 МПа у Муската белого против 1,55МПа у Цитронного Магарача. 2021 г. в отличие от предыдущих имел наибольшее количество осадков, что сказалось и на водных потенциалах, так предутренние значения Муската белого были в пределах 0,37 МПа, в то время как у Цитронного Магарача 0,25 МПа, дневные же значения Муската белого составили 1,39 МПа, у Цитронного Магарача 1,33 МПа. Можно говорить о явном стрессе у обоих сортов в 2019 и 2020 гг., но при этом сорт Цитронный Магарача испытывал меньший стресс.

В 2019 г. урожай Муската белого составил в среднем 2,50 кг/куст, в то время как Цитронный Магарача 3,25 кг/куст. В 2020 г. после перенесенной засухи предыдущего года урожай составил 2,50 кг/куст у Муската белого и упал до 3,01 кг/куст у сорта Цитронный Магарача, в 2021 г. после выпадения осадков и выросшего ГТК наблюдалось снижение водных потенциалов и незначительное увеличение урожая: у сорта Цитронного Магарача до 3,61 кг/куст, а у Муската белого до 2,67 кг/куст (из-за его неустойчивости к болезням). Установлено, что водный режим сорта Цитронный Магарача более стабилен, чем водный режим Муската белого при возделывании без орошения. В итоге можно рекомендовать к выращиванию в более засушливых районах сорт Цитронный Магарача, т.к. в стрессовых условиях он более стабилен.

Ключевые слова: водный режим, водные потенциалы, сорта виноград, урожай.

УДК 631.52:633.853.494 EDN FDZWLX

Старикова Дарья Владимировна, Сырова Юлия Дмитриевна

Starikova D. V., Syrova Yu. D.

Особенности прорастания пыльцы рапса озимого на различных искусственных средах

Winter rape pollen germination features on various artificial media

ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Завязываемость семян зависит не только от обилия пыльцы, но и от её жизнеспособности. Поэтому проращивание пыльцы на искусственных питательных средах является одним из наиболее точных способов оценки

мужского гаметофита. Цель нашего исследования: поиск оптимальной питательной среды для определения жизнеспособности пыльцы рапса озимого. Исследование проводили в 2022 г. в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в условиях фитотроно-тепличного комплекса и опытного поля. Жизнеспособность пыльцы определяли путем проращивания на искусственных питательных средах: сахароза, глюкоза и фруктоза с 15 и 20 % -ной концентрацией растворов. Опыт закладывали в трех повторностях, в термостате при $t=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ по методу Гранковского. Изучали жизнеспособность пыльцы сортов: Сармат, Лорис и линий восстановителей фертильности ОРК 9, ОРК 13, ОРК 20. Проросшей и жизнеспособной считали пыльцевые зерна, трубки которых превышали длину пыльцевого зерна. Оптимальной питательной средой для прорастания пыльцы у сортов и линий восстановителей фертильности рапса озимого в условиях фитотрона является 20 %-ный раствор сахарозы. Жизнеспособность пыльцы сорта Сармат составляла 65 %, Лорис – 90 %, ОРК 9 – 80 %, ОРК 13 – 70 % и 75 % у ОРК 20. Аналогичная тенденция наблюдалась у образцов пыльцы, собранной в полевых условиях. Наиболее оптимальной питательной средой для определения жизнеспособности также являлся 20 %-ный раствор сахарозы. Количество проросшей пыльцы у сортов и линий рапса озимого варьировало от 70 до 85 %. Параллельно были испытаны 15 и 20 %-ные растворы глюкозы и фруктозы. На них отмечался низкий уровень прорастания пыльцы, проявляющийся в набухании пыльцевых зерен, небольшом выпячивании цитоплазмы, замедлении роста пыльцевых трубок, размер которых не превышал длину пыльцевого зерна.

Ключевые слова: жизнеспособность, рапс озимый, сахароза, пыльца, концентрация раствора.

УДК 631.52:633.853.494 EDN FICYLN

Сырова Юлия Дмитриевна

Syrova Yu. D.

**Характеристика линий восстановителей фертильности рапса озимого
(*Brassica napus* L.) по жизнеспособности пыльцы разновозрастных
цветков**

**Characteristics of fertility restorer lines of winter rapeseed (*Brassica napus* L.)
by viability of pollen of flowers of different ages**

ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Вопросы опыления-оплодотворения играют главную роль в практической работе по селекции и семеноводству гибридов рапса озимого. Успех гибридизации зависит от уровня фертильности и жизнеспособности пыльцы и закономерностей взаимоотношений пыльцевых зерен с секреторной деятельностью рыльца пестика. Это важно, когда опыление проводится не свежей пыльцой. Целью исследований являлось изучение жизнеспособности пыльцы разновозрастных цветков различных генотипов рапса озимого.

Исследования проводили в фитотронном тепличном комплексе ВНИИМК в 2021 – 2022 гг. на 9 линиях восстановителей фертильности рапса озимого ОРК 4, 7, 9, 10, 11, 13, 14,18, 20. Использовалась пыльца с только распустившегося цветка и хранившаяся 4, 6 и 24 часа в стеклянных бюксах при комнатной температуре. Жизнеспособность определяли по методике Б.А. Транковского на 20 % - сахарозе в трехкратной повторности, пыльцу собирали с 10 цветков на центральной кисти растения.

За 2 года исследований линия восстановитель фертильности ОРК 9 характеризовалась наилучшими показателями жизнеспособности пыльцы как в свежем состоянии, так и после хранения. Свежая пыльца обладала жизнеспособностью 94 %, через 4 часа она составила – 86 %, 6 часов – 80 % и 24 часа – 68 %. Линии ОРК 4, 7, 10, 11, 13, 14, 18, 20 отличались высокой жизнеспособностью свежей пыльцы (80 – 98%), через 4 часа отмечалось снижение до 73 – 83 %, 6 часов – 55 – 65 %, а через 24 часа этот показатель доходил до 36 – 46 %.

Результаты исследований показывают, что пыльца, собранная с только что распустившегося цветка, у всех образцов обладала высокой жизнеспособностью в пределах от 80 до 98 %. В течение суток после хранения в стеклянных бюксах при комнатной температуре она теряла жизнеспособность в зависимости от генотипа в 1,5–2,5 раза. Для практической работы при гибридизации эффективно использовать пыльцу линии ОРК 9, которая сохраняет жизнеспособность на уровне 68 % при хранении в течение 24 часов

Ключевые слова: рапс озимый, линии восстановители фертильности, жизнеспособность.

УДК 633.81:57.085.2 EDN FJCUJT

Тевфик Арзы Шевкиевна, Платонова Татьяна Витальевна

Tevfik A.Sh., Platonova T.V.

Особенности клонального микроразмножения *Thymus serpyllum* L.

Peculiarities of *Thymus serpyllum* L. clonal micropropagation

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Тимьян ползучий – многолетний полукустарник высотой 20-40 см из семейства *Lamiaceae*, часто с лежачими побегами. Препараты из тимьяна назначают в качестве жаропонижающего, противомикробного, мочегонного, противосудорожного и успокаивающего средства. Немаловажным является то, что тимьян эффективен при воспалительных процессах, усугубляемых патогенной микрофлорой, нечувствительной к антибиотикам. Для проведения селекционных исследований возникает необходимость быстрого размножения ценных образцов и сортов, что требует привлечения биотехнологических методов. Цель исследований – изучение влияния состава питательной среды на морфогенез эксплантов на основных этапах клонального микроразмножения тимьяна. Материалом для исследований служили ткани и органы растений тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) из коллекции ФГБУН «НИИСХ Крыма». Для исследования влияния состава питательной среды на микроразмножение тимьяна было испытано 6 модификаций питательной среды Мурасиге и Скуга (МС), дополненной разными цитокининами (БАП, кинетин, тидиазурон). При введении *in vitro* на питательной среде с БАП было получено в 2-2,8 раз больше побегов по сравнению с кинетином и тидиазуоном. Поэтому на первом этапе клонального микроразмножения *T. serpyllum* эффективно культивирование на питательной среде с 1 мг/л БАП. На 2-м этапе собственно микроразмножения при сравнении трех цитокининов также было установлено преимущество БАП. Введение в среду тидиазурона способствовало высокой частоте образования витрифицированных побегов (70 %). Для получения полноценных побегов и максимального коэффициента размножения (10,0) целесообразно использовать среду МС с 1 мг/л БАП. Подобрана оптимальная питательная среда для

укоренения микропобегов (МС с 1 мг/л индолилмасляной кислоты), на которой отмечена высокая частота ризогенеза микропобегов (84,6%) и образование 8,5 корней/побег. Для успешной адаптации *in vivo* необходимо использовать торф и перлит (1:1), что позволяет получить приживаемость 78,6% микрорастений.

Ключевые слова: тимьян ползучий, размножение *in vitro*, питательная среда, регуляторы роста.

УДК 664.34: 66.08 EDN FLQBJU

Тимашева Лидия Алексеевна, Пехова Ольга Антоновна, Грунина Елена Николаевна

Timasheva L.A., Pekhova O.A., Grunina E.N.

Уточнение методики определения кислотного числа в жирных маслах

Clarification of the methodology for determining the acid number in fatty oils

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Качество и безопасность растительных масел определяется по следующим показателям: кислотное число, перекисное число, йодное число, число омыления и др. Кислотное число масла характеризует степень его свежести и выражается в миллиграммах едкого калия, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в одном грамме масла. Чем кислотное число ниже, тем выше качество масла. Цель исследований – усовершенствование титриметрической методики определения кислотного числа

нерафинированных растительных масел, полученных методом холодного прессования. Исследования проводили с использованием спиртоэфирной и спиртохлороформной смесей, которые нейтрализовали раствором гидроокиси калия молярной концентрации равной 0,1 м/дц³ до едва заметной розовой окраски. В качестве контроля использовали титриметрический метод с визуальной индикацией с применением в качестве растворителя спиртоэфирной смеси в равных объемах этилового спирта 96 % и эфира (диэтиловый эфир), предварительно нейтрализованной титрантом 0,1 М водным раствором натрия гидроксида в присутствии 0,5 мл 1 % фенолфталеинового раствора.

В наших исследования при уточнении методики определения кислотного числа в нерафинированных маслах подсолнечника, рыжика, горчицы, льна, грецкого ореха, сафлора, черного тмина мы столкнулись со следующей проблемой: а именно, метод определения кислотного числа титрованием в спиртоэфирной смеси водным раствором гидроокиси калия не обеспечивал получения стабильного результата (значение кислотного числа свежеполученных жирных масел было высоким и колебалось в зависимости от вида масла от 3,30 до 38,72 мг КОН/г). Это можно объяснить тем, что при титровании водным раствором гидроокиси калия наряду с нейтрализацией свободных жирных кислот происходит гидролитическое расщепление глицеридов, в связи с чем расход титранта значительно увеличивается, а конечный результат завышается. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица 1 – Кислотное число растительных масел (мг КОН/г) в зависимости от условий проведения анализа

Наименование растительного масла	Спиртоэфирная смесь		Спиртохлороформная смесь
	водный раствор КОН – контроль	спиртовой раствор КОН	спиртовой раствор КОН
Подсолнечное	6,02±0,05	2,07±0,03	2,45±0,03
Рыжиковое	6,85±0,05	1,98±0,02	1,80±0,02
Горчичное	5,76±0,04	1,82±0,02	1,85±0,02
Льняное	3,30±0,03	0,55±0,01	0,58±0,01
Сафлоровое	5,52±0,04	1,63±0,02	1,55±0,02
Грецкого ореха	5,64±0,04	1,77±0,02	1,83±0,02
Черного тмина	38,72±1,05	15,48±0,07	15,70±0,07

Применение спиртохлороформного и спиртоэфирного растворителей (титрант – спиртовой раствор КОН) позволило получить сопоставимые значения кислотного числа изучаемых видов растительных масел. Учитывая опасность применения этилового эфира в качестве растворителя целесообразно применять спиртохлороформную смесь.

Ключевые слова: кислотное число, этиловый эфир, спиртохлороформ, метод, растительное масло.

УДК 633.81:57.085.2 EDN SFSHVQ

Якимова Ольга Валерьевна, Коваленко Мария Сергеевна

Yakimova O.V., Kovalenko M.S.

Влияние лимитирующих факторов на развитие микробегов душицы при создании коллекции *in vitro*

Influence of limiting factors on the oregano microshoots development when creating an *in vitro* collection

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

В последние годы в связи с развитием эфиромасличной отрасли особое внимание уделяют пополнению, изучению и поддержанию коллекции генофонда эфиромасличных и лекарственных культур при сохранении генетической стабильности и жизнеспособности образцов. В настоящее время НИИ сельского хозяйства Крыма является основным держателем коллекции пряноароматических и лекарственных культур, которая насчитывает более 1100 образцов, относящихся к 170 ботаническим видам. К ним относятся как специализированные коллекции основных эфиромасличных культур, таких как роза эфиромасличная, лаванда узколистная, мята и др., так и перспективных, в том числе *Origanum vulgare* L. Для проведения селекции и поддержания коллекций сортов и ценных образцов на современном уровне эффективно использование биотехнологии сохранения *in vitro* растений в условиях замедленного роста при низких положительных температурах. Цель исследования – изучение влияния состава питательной среды и генотипа на морфометрические показатели эксплантов шести образцов и сортов душицы при сохранении их *in vitro* в течение года при низких положительных температурах. Материалом для исследования служили сегменты стебля с одним узлом шести генотипов душицы (образцы г31, г163 и сорта Славница, Квазар, Ак-Кая, Урусвати), полученные при клональном микроразмножении растений. Экспланты культивировали на пяти модификациях питательной среды

Мурасиге и Скуга, дополненной 0,5 мг/л БАП с сорбитом, хлорхолинхлоридом (ССС) и 2–6 % сахарозы, в холодильной камере при температуре 4-6 °С и освещенности не более 600 лк. Анализ проводили после 6 и 12-ти месяцев хранения. Показано, что на средах, дополненных 0,5 мг/л БАП и 0,4 % сорбита или 0,4 г/л СССР с 2 % сахарозы, после шести месяцев культивирования жизнеспособность эксплантов у изучаемых генотипов варьировала от 25 до 84,6 %. Однако при этом длина побегов составляла всего 4,3-14,3 мм, за исключением образца г163 (54,3 мм). Кроме этого, отмечали низкую частоту развивающихся побегов (не более 50 %). После 12 месяцев культивирования на этих питательных средах у исследуемых образцов и сортов наблюдали тенденцию к снижению жизнеспособности эксплантов, а также некроз верхушек побегов. У сорта Квазар отмечали полную гибель эксплантов. У всех генотипов лучшие показатели жизнеспособности (61,3-91,6 %) на протяжении года были выявлены при добавлении в состав среды 0,5мг/л БАП и 6 % сахарозы. При этом формировалось 1,3-3,0 побега на эксплант, длиной 36,3-64,5 мм, что свидетельствует о высокой эффективности использования данной питательной среды для хранения эксплантов душицы при низких положительных температурах в течение 12 месяцев. Проведенные исследования являются основой для разработки методики холодового хранения микрорастений душицы *in vitro*.

Ключевые слова: *Origanum vulgare* L., коллекция *in vitro*, эксплант, питательная среда.

Сельскохозяйственная микробиология

УДК 579.64 : 574.24 EDN BBSKYC

Абдурашитова Эльвина Расимовна, Абдурашитов Сулейман Февзиевич,

Мельничук Татьяна Николаевна, Грицевич Кирилл Станиславович

Abdurashytova E. R., Abdurashytov S. F., Melnichuk T. N., Gritsevich K. S.

Влияние биоагентов микробных препаратов на содержание хлорофиллов в листьях сельскохозяйственных культур

Influence of bioagents of microbial preparations on the content of chlorophylls in the leaves of agricultural crops

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Применение микробных препаратов в засушливых условиях может способствовать изменению количества фотосинтетических пигментов. Поэтому, цель работы – изучить влияние предпосевной инокуляции семян комплексом микробных препаратов (КМП) на содержание суммы хлорофиллов α и β в листьях *Sorghum bicolor*, *Pisum sativum* L., *Linum usitatissimum* L., *Triticum aestivum* L и *Hordeum vulgare*. Исследования проводили в 2018 г. в севообороте стационарного полевого опыта (45°31'48.5"N 34°11'47.9"E) со следующим чередованием культур: сорго зерновое – ячмень озимый ячмень – лен масличный – пшеница озимая пшеница – горох посевной. Предшественник сорго зернового – ячмень озимый. Растения выращивали по технологии прямого посева с применением КМ и без обработки. В качестве КМП для сорго, ячменя, льна и пшеницы использовали Биопрофид-Агро, Фосфостим-Агро, Азостим-Агро; для гороха – Биопрофид-Агро, Фосфостим-Агро и Ризобин-Агро. Совместно с предпосевной инокуляцией сорго зернового

дополнительно внесли ассоциацию грибов арбускулярной микроризы. Суммарное содержание хлорофиллов в листьях изучаемых растений анализировали в активной фазе роста (фазе цветения, сорго – фазе выметывания) в 2018 г. количество хлорофиллов в контроле без инокуляции у сорго, ячменя, льна, пшеницы и гороха составило $14,8 \pm 0,1$, $7,8 \pm 0,1$, $8,8 \pm 0,1$, $11,9 \pm 0,1$ и $10,5 \pm 0,1$ мг на 1 г растения соответственно. Инокуляция КМП семян ячменя и льна повысило общее содержание пигментов на 15,7 % и 14,1 % соответственно, а у пшеницы снизило на 23,7 %. Применение комплекса микроорганизмов на сорго и горохе содержание хлорофиллов в листьях существенно не изменило. Таким образом, в условиях прямого посева применение КМП для обработки семян сельскохозяйственных культур способствует изменению содержания фотосинтетических пигментов в зависимости от вида растений в засушливый год.

Ключевые слова: хлорофиллы, микробные препараты, прямой посев, севооборот.

УДК 579.64 EDN BEZBDE

Гритчин Максим Владимирович, Каменева Ирина Алексеевна

Gritch M.V., Kameneva I.A.

Влияние микробных препаратов и агрохимикатов на эпифитную микробиоту и посевные качества семян озимой пшеницы
Effect of microbial preparations and agrochemicals on epiphytic microbiota and sowing qualities of winter wheat seeds

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Протравливание является важным этапом подготовки семян к посеву, цель которого – профилактика грибных и бактериальных заболеваний, стимуляция роста растений и контроль фитофагов. В то же время, микробные сообщества, колонизирующие семена, являются барьером для защиты растений от фитопатогенов. Поэтому, исследования по управлению микробоценозом семян актуальны и перспективны. Цель – исследовать влияние микробных препаратов разной функциональной направленности (инокулянта (И)), химических фунгицидов (протравителей (П)) и их сочетания (ИП) на эпифитную микробиоту семян и биомассу проростков озимой пшеницы. На семена озимой пшеницы наносили суспензии микробных препаратов (Азостим-Агро, Фосфостим-Агро, Биопродит-Агро, Микробиоком-Агро), разработанные в отделе сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма», фунгициды комплексного действия Сценик Комби, Ларимар. Контрольные семена обрабатывали водой. Динамику численности бактерий (на среде МПА) и микромицетов (на среде Чапека-Докса) определяли общепринятыми в микробиологии методами. Результаты исследований показали увеличение численности бактерий на обработанных семенах (за исключением вариантов с Фосфостимом, Биопродитом и протравителем) и микроскопических грибах через 10 суток опыта и снижение через 30 суток. Кроме снижения численности бактерий в 2 раза в вариантах с обработкой семян Фосфостимом, Биопродитом и протравителем через 10 суток. Через 30 суток во всех вариантах опыта (кроме Азостима) численность бактерий на семенах была ниже, чем в контроле. Через 10 суток хранения обработанных семян биомасса проростков озимой пшеницы в 1,3-1,6 раз превышала контрольный вариант (вода), за исключением варианта с Микробиокомом. В то же время, при совместном применении инокулянта и протравителя отмечено снижение биомассы проростков в

сравнении с протравителем. Такая тенденция сохранилась и через 30 суток опыта. Максимальная биомасса проростков зафиксирована при инокуляции семян микробным препаратом Азостим-Агро.

Ключевые слова: семена, микробные препараты, бактерии, озимая пшеница, микробоценоз.

УДК 579.65:633.31/.37:633.1 EDN BHZPNS

Дидович Светлана Витальевна, Каменева Ирина Алексеевна

Didovich S. V., Kameneva I. A.

**Микроорганизмы для биологизации растениеводства, земледелия и
успешного развития сельского хозяйства**

**Microorganisms for the biologization of crop production, agriculture and
the successful development of agro-industrial complex**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Биологизация технологий выращивания сельскохозяйственных культур предусматривает максимальное использование потенциала полезных микроорганизмов в агроценозах для получения конкурентоспособной экологически безопасной растениеводческой продукции и сохранения почвенного плодородия. На основе активных штаммов Крымской коллекции микроорганизмов ФГБУН «НИИСХ Крыма» (<http://www.ckp-rf.ru/usu/507484/>) разработаны микробные препараты биоудобрительного и защитного действия, а также технологии их применения. Цель исследований – анализ эффективности применения микробных препаратов в агроценозах бобовых и зерновых культур. Исследования проводили в 2012–2020 гг. на черноземе южном слабогумусированном с высокой обеспеченностью обменным калием и

средней – подвижным фосфором и легкогидролизуемым азотом в степной зоне Крыма, которая характеризуется засушливым умеренно-континентальным климатом со среднегодовой суммой осадков 300–400 мм. Семена гороха, сои, нута, чины, чечевицы перед посевом обрабатывали микробным препаратом на основе симбиотических азотфиксирующих специфичных клубеньковых бактерий (Ризобин-Агро) и комплексным микробным препаратом с композицией бактерий азотфиксаторов, фосфатмобилизаторов и антагонистов фитопатогенов (Микробиоком-Агро); семена сорго, озимой пшеницы, ячменя и риса – Микробиоком-Агро в дозах согласно рекомендациям применения. Оценивали биологический потенциал почвы и растений. Опыты проводили согласно методике полевого опыта (Б. А. Доспехов, 1985) с использованием методов биологических и агрохимических исследований растений и почв (В.В. Волкогон, 2010; З.М. Грицаенко с соавт., 2003), результаты исследований анализировали в программе Statistica-7. Установлено, что средняя биологическая эффективность микробных препаратов составила на бобовых культурах – 10–38% и увеличила уровень рентабельности в 1,6–2,0 раза, на зерновых культурах – 4–30% и повысила рентабельность в 1,2–1,7 раз в сравнении с контролем без бактериализации. На основе корреляционных связей выявлено, что применение микробных препаратов Ризобин-Агро и Микробиоком-Агро оказывает факторное влияние на продуктивность бобовых и зерновых культур в 2,0 раза большее (80%), чем на биологическую активность ризосферной почвы (40%) при выращивании сельскохозяйственных культур, что свидетельствует о полифункциональном влиянии микроорганизмов–биоагентов микробных препаратов на растения и почву. Показано, что инокуляция семян перед посевом способствует увеличению численности

микробиоты, участвующей в трансформации минерального, органического и молекулярного азота в ризосфере вегетирующих растений, а также существенно снижает фитотоксичность почвы.

Ключевые слова: сельскохозяйственные культуры, активные штаммы, микробные препараты, бактериализация, эффективность.

УДК 631.461.5 EDN VLHYIC

Еговцева Анна Юрьевна, Мельничук Татьяна Николаевна

Egovtseva A.Yu., Melnichuk T.N.

**Влияние комплекса микробных препаратов на микробиоценоз
ризосферы *Pisum sativum* L.**

**Influence of the complex of microbial preparations on the microbiocenosis
of the rhizosphere of *Pisum sativum* L.**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Задачу воспроизведения плодородия почв и повышения эффективности полевых севооборотов можно решить за счет приемов биологизации земледелия. Одним из таких приемов является применение микробных препаратов в сельском хозяйстве. Цель данного исследования – установить влияние инокуляции комплексом микробных препаратов (КМП) на микробиоценоз чернозема южного ризосферы *Pisum sativum* L. в условиях Степи Крыма. Исследования проводили в 2017–2021 гг. в стационарном опыте на черноземе южном слабогумусированном. Определяли количество колониобразующих единиц (КОЕ) микроорганизмов эколого-трофических групп в почвенных образцах, используя общепринятые методы. Анализ полученных данных

свидетельствовал о положительном влиянии предпосевной бактериализации семян гороха КМП на численность большинства групп микроорганизмов. В условиях 2020 г. показано максимальное увеличение количества аммонификаторов – в 3,3 раза по сравнению с контролем (4,7 млн КОЕ/г почвы). Численность олиготрофов в этот период увеличилась в 2 раза и составила 1,4 млн КОЕ/г почвы по сравнению с вариантом без обработки. Биологическая фиксация азота является возможным решением для устойчивого увеличения количества ассимиляционного азота в почве. В условиях с 2018-2021 гг. наблюдалась тенденция увеличения численности бактерий *Azotobacter* в ризосфере *Pisum sativum* L. Количество актиномицетов реагировало возрастанием в ответ на применение микробных препаратов. Увеличение находилось в диапазоне от 1,2 раз в условиях 2018 г. до 3 раз – 2020 г., в сравнении с контролем (0,5 и 0,2 млн КОЕ/г почвы соответственно).

Таким образом, применение микробного препарата комплексного действия способствует увеличению численности микроорганизмов большинства эколого-трофических групп, способствующие увеличению биологической активности почвы и улучшению состояния биоценоза.

Ключевые слова: эколого-трофические группы, ризосфера, комплекс микробных препаратов, *Pisum sativum* L.

УДК 579.64:633.11 EDN BNGAEN

Клименко Нина Николаевна, Чайковская Людмила Александровна,

Овсиенко Ольга Леонидовна, Баранская Марина Ивановна

Klimenko N.N., Chaikovskaya L.A., Ovsienko O.L., Baranskaya M.I.

Влияние нововыделенных штаммов фосфатмобилизующих бактерий на продуктивность пшеницы озимой

Effect of newly isolated strains of phosphate-mobilizing bacteria on the productivity of winter wheat

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Фосфор – второй после азота основной жизненно важный элемент, влияющий на рост и продуктивность растений. Он играет важную роль практически во всех основных метаболических процессах, включая фотосинтез и дыхание, передачу и консервирование энергии, молекулярный биосинтез и трансдукцию сигналов, а также фиксацию азота у бобовых культур. Однако в почвах большая часть фосфора содержится в недоступных для поглощения растениями формах, что является ограничивающим фактором. Кроме того, из-за низких значений коэффициента использования фосфорных удобрений (в среднем – 20 %) растениями возникает необходимость поиска альтернативных экологических путей улучшения их фосфорного питания. Одним из таких альтернативных приемов является применение микробных препаратов на основе фосфатмобилизирующих бактерий. Цель наших исследований заключалась в оценке влияния нововыделенных штаммов бактерий (13 штаммов), обладающих фосфатрастворяющей активностью, на рост и продуктивность озимой пшеницей (*Triticum aestivum* L.) в условиях модельных вегетационных опытов.

В 2021 г. в отделе сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма» в условиях летней теплицы проведена серия вегетационных модельных опытов (субстрат – вермикулит средней фракции 0,6-5 мм). Растения выращивали в полиэтиленовых сосудах (объем 300 мл), повторность шестикратная. Перед высеваем семян в каждый сосуд вносили навеску $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и тщательно перемешивали с субстратом. Для предпосевной инокуляции семян пшеницы

использовали односуточную культуру соответствующего штамма бактерий, содержащей $3-16 \times 10^6$ КОЕ/1мл, в контроле семена увлажняли водой; референтный штамм – *Lelliottia nimipressuralis* ССМ 32-3. Наши исследования показали, что 9 штаммов (0613, 1204, 1301, 1302, 1501, 1602, 1603, 1701, 1702) оказали наибольшее влияние на высоту и накопление фитомассы растений: они возростали по сравнению с контролем на 19-78 % и 32-101 % соответственно. Выявлено также увеличение массы корней пшеницы озимой на 30-56 % против контроля и общей фитомассы растений: на 31-63 % под действием штаммов фосфатмобилизующих бактерий. Необходимо отметить, что вышеперечисленные штаммы оказали большую ростстимулирующую активность по сравнению с референтным штаммом: повышали высоту растений, массу побегов и корней, а также общую массу растений в среднем на 60, 54, 12 и 15 % соответственно.

Таким образом, установлено положительное влияние нововыделенных штаммов фосфатмобилизующих бактерий на рост и продуктивность озимой пшеницы в условиях модельных вегетационных опытов.

Ключевые слова: штаммы фосфатмобилизующих бактерий, продуктивность, озимая пшеница *Triticum aestivum* L.

УДК 635.044:635.49 EDN CBDYKM

Князева Инна Валерьевна, Жилкина Юлиана Александровна,
Вершинина Оксана Владимировна, Титенков Андрей Владимирович

Knyazeva I.V., Zhilkina Yu.A., Vershinina O.V., Titenkov A.V.

Использование *Bacillus cereus* для повышения содержания макроэлементов растений 'Пак-чой' в системе вертикального земледелия

***Bacillus cereus* application to increase Pak-choi macronutrient content in a vertical farming system**

ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва

Известно, что некоторые микроорганизмы, живущие в сообществе с растениями (ризосферные, эндофитные), способны не только стимулировать рост, но и повышать их пищевую ценность. Цель исследований – изучение влияния ростостимулирующих бактерий *Bacillus cereus* на макроэлементный состав растений ‘Пак-чой’.

Исследования по влиянию бактериальной культуры на растения ‘Пак-чой’ проводили в 2021-2022 гг. в отделе закрытых искусственных агроэкосистем для растениеводства на базе Федерального научного агроинженерного центра ВИМ.

Капуста китайская ‘Пак-чой’ (*Brassica rapa* L. ssp. *Chinensis*) относится к листовым однолетним растениям семейства Капустные. ‘Пак-чой’ распространен в странах Юго-Восточной Азии и является одним из самых популярных овощей, выращиваемых в Китае. В России считается одной из малоизученных нетрадиционных культур. Благодаря высокому содержанию витаминов, микро- и макроэлементов, содержащихся в растениях ‘Пак-чой’, его можно отнести к продуктам рационального сбалансированного питания.

Растения ‘Пак-чой’ выращивались в ярусном гидропонном модуле производства ВИМ (Россия) по малообъемной технологии методом подтопления в условиях регулируемой агроэкосистемы в течение 30 суток. Бактериальную культуру применяли один раз за вегетационный период на ранних стадиях развития растений (фаза появления 2-4

настоящих листьев). Суспензию бактерий в концентрации 10^3 КОЕ вводили в прикорневую часть растений.

Использование бактерий *Bacillus cereus* способствовало изменению катионно-анионного состава растений 'Пак-чой'. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Содержание основных анионов и катионов в биомассе 'Пак-чой'

Вариант	Содержание, мг/100 г					
	К	Na	Mg	Ca	S	P
Контроль	367,9±41,4	14,9±11,7	38,8±2,9	90,7±10,7	36,1±5,9	68,9±11,0
Опыт	498,2±4,5	24,6±4,9	51,4±0,3	135,0±4,7	44,5±7,1	43,2±6,9

Установлено, что бактерии в большей степени повлияли на накопление ионов натрия (на 65%), кальция (на 48%), магния (на 32%) и калия (на 26%) по сравнению с контрольным вариантом. Среди анионов наблюдали увеличения серы на 23%. Однако накопление фосфора в биомассе опытных растений снизилось на 37% по сравнению с контрольными образцами.

Ключевые слова: *Brassica rapa* L., гидропоника, микроорганизмы, катионы, анионы.

Мелиорация и управление водными ресурсами

УДК 504.05:626.01 EDN CEVQCL

Иванютин Николай Михайлович, Волкова Наталья Евгеньевна

Ivanyutin N. M., Volkova N. E.

Влияние городских агломераций на экологическое состояние малых рек

Influence of urban agglomerations on the ecological state of small rivers

Городские агломерации – основные источники, которые оказывают негативное воздействие на экологическое состояние водных объектов.

В настоящее время проблема создания эффективной системы рационального управления водными объектами, в том числе на территории городов, до конца не решена. Территорию городов не рассматривают как совокупность различных источников загрязнения, воздействие которых необходимо учесть. Исходя из вышеизложенного, была сформулирована цель данного исследования – выделить перечень критериев, которые целесообразно учитывать при оценке уровня экологической безопасности речных водохозяйственных экосистем на территории городов.

Анализ результатов мониторинговых наблюдений за качественным составом речного стока в границах городских зон основных центров Республики Крым показал, что чаще всего повышение концентраций загрязняющих веществ в речном стоке при прохождении территории крупных населенных пунктов отмечается по показателям: нитриты, нитраты, азот аммонийный, фосфаты, нефтепродукты, хлориды и цинк. Это косвенно свидетельствует о загрязнении водных объектов неочищенными сточными водами, источниками которых выступают: не подключенные к системам централизованного водоотведения домовладения, ветхие участки канализационных трубопроводов и коллекторов, автотранспортная сеть, промышленные объекты. Таким образом, при оценке уровня экологической безопасности водотоков на территории городов перечень часто используемых для проведения

комплексного анализа критериев целесообразно дополнить следующими: уровень канализованности территории, изношенность канализационных сетей, обеспеченность системами сбора, отведения и очистки ливневых вод. Это позволит не только провести комплексную оценку ситуации на водном объекте, но и выделить основные причины ухудшения экологической обстановки.

Ключевые слова: городская среда, речные водохозяйственные экосистемы, антропогенное воздействие, критерии оценки, экологическая безопасность.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ № 22-27-20062, <https://rscf.ru/project/22-27-20062/>.

УДК 631.674 EDN DDJZID

Кременской Владимир Иванович, Джапарова Айше Музафаровна

Kremenskoj V. I., Dzhaparova A. M.

**Этапы развития орошения в Крыму и совершенствование способов
полива**

Stages of irrigation development in the Crimea and its methods improvement

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Крымский полуостров является засушливым и малообеспеченным водными ресурсами регионом. Народы, населяющие Крым с древних времен, применяли поверхностный способ полива с использованием тяжелого ручного труда. Так, в 1913 г., общая площадь орошаемых земель составляла 17,3 тыс. га. Это был начальный этап развития орошения в Крыму, который продолжался до 1961 г. строительство Северо-Крымского канала (СКК).

В 1961 г. общая площадь орошаемых земель была 57,3 тыс. га и поливалась из местных водоисточников. С вводом в эксплуатацию СКК начинается этап подъема ирригационных работ и совершенствование способов полива. За этот период были построены 3 очереди СКК и площадь орошения в 1995 г. достигла 394,9 тыс. га. В это время начали использовать широкозахватную дождевальную технику, стали внедряться новые способы полива: капельное, внутрпочвенное и затопление чеков при выращивании риса.

Затем начался третий этап, который продолжался с 1996 по 2013 гг., когда по разным причинам площади орошения стали снижаться (до 136,8 тыс. га). В этот период начали использовать зарубежные широкозахватные дождевальные машины и оборудование для капельного орошения.

В связи с неподачей воды по СКК с 2014 г. и сокращением орошаемых площадей до 17,7 тыс. га, в 7,7 раза, начался четвертый кризисный этап в орошаемом земледелии Крыма. Наибольшее сокращение площадей произошло в зоне СКК: Красногвардейском, Сакском, Кировском, Первомайском районах. Ведущим способом орошения в этот период становится капельный, благодаря преимуществам по сравнению с дождеванием и поверхностным способам полива по бороздам. В 2021 г. было полито 21,2 тыс. га, из них 14,3 тыс. га (67 %) – микроорошением.

Подача воды по СКК в 2022 г. открывает новый этап – возрождение орошаемого земледелия в Крыму. В текущем году планируется увеличить орошение до 40,4 тыс. га.

Ключевые слова: площадь орошения, ирригационные работы, орошаемое земледелие, способы полива, дождевальные машины, капельное орошение.

УДК 631.152.3 EDN DFQPIN

Кречетова Инга Михайловна ¹, Медведева Людмила Николаевна ^{2,3}

Krechetova I. M., Medvedeva L.N.

Мелиорация в обеспечении развития сельского хозяйства

Республики Алтай

Irrigation in ensuring the development of agriculture in the Altai Republic

¹ФГБУ «Управление «Мелиоводхоз по Республике Алтай», г. Горно-Алтайск;

²ФГБУ ВО Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград;

³ФГБНУ «ВНИИОЗ», г. Волгоград

Формирование орошаемых агроландшафтов, ориентированных на кормопроизводство с заложенным алгоритмом воспроизводства почвенного плодородия, входит в число приоритетных направлений развития сельского хозяйства Республики Алтай. Цель исследования – изучить влияния мелиорации земель на кормопроизводство, определить поливные нормы для природных зон, предложить использование «зеленого конвейера». В информационно-эмпирическую базу исследования вошли классические методы экономического анализа, результаты полевых исследований, проводимых учеными ФГБНУ ВНИИОЗ (Волгоград) и специалистами ФГБУ «Управление «Мелиоводхоз по Республике Алтай». Анализ показал, что основное направление в сельском хозяйстве – животноводство мясного направления; преобладающие породы КРС: казахская белоголовая (60,1 %) и герефордская (18,3 %). Ежегодно на площади 192,6 тыс. га

проводится заготовка кормов (6,5 тыс. га зерновые культуры, 38,2 тыс. га однолетние и 54,8 тыс. га многолетние травы, 87,2 тыс. га естественные сенокосы) в расчете 6-8 ц корм. ед. на условную голову, при этом корма остаются не сбалансированными по белку. Интенсификацию кормопроизводства можно достичь за счет орошаемого земледелия и научной организации конвейерного производства высокопитательных зеленых кормов («зеленого конвейера»). Показано, что на орошении высокие урожаи дают посевы многолетних (клевер, люцерна, эспарцет) и однолетних (овес, суданка, рапс) культур. Урожайность в зоне оросительных систем (ОС) составляет: Чаган-Бургазинская ОС – 54 ц/га, Елангашская ОС – 60 ц/га, Тархатинская ОС – 60 ц/га. Суммарный поверхностный сток рек Алтая (33,4 куб. км/год) позволяет орошать – 10,8 тыс. га, в основном, ДМ «Фрегат». Определены поливные нормы для кормовых культур по зонам: предгорная (среднегодовое количество осадков 700 - 850 мм) – 500-600 куб. м.; горностепная (380-560 мм) – 300-400 куб.м.; высокогорная (110-460 мм) – 300-350 куб.м.

Ключевые слова: управление, мелиорация, оросительные системы, орошаемое земледелие, кормопроизводство.

УДК 631.67.03:502.65:556.5 EDN DJYNHM

Подовалова Светлана Владимировна, Джапарова Айше Музафаровна

Podovalova S.V., Dzhararova A.M.

**База данных поверхностных водоисточников для эколого-
водохозяйственной оценки водных систем**

**Database of surface water sources for environmental and water
management assessment of water systems**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

В Республике Крым поверхностные водные объекты используются для хозяйственно-питьевых, рыбохозяйственных нужд, орошения и рекреации. Химический состав водоисточников не всегда соответствует регламентируемым значениям. Мониторинг за качественными и количественными показателями водных ресурсов, ведется ГАУ РК «ЦЛАТИ», ФГБУ «КУГМС», ГБУ РК «КГТМЭ». Оценить фактическую ситуацию, сложившуюся на водотоках, объективно сделать выводы и разработать перечень мероприятий, направленных на устойчивое развитие территории достаточно сложно, так как вышеперечисленными организациями проводится только сравнение показателей отобранных проб воды с предельно допустимыми значениями.

Новизной наших исследований стало создание базы данных (БД) поверхностных водоисточников (на примере бассейна реки Салгир), на основе которой определено состояние водных ресурсов за период 2016–2020 гг. Разработанная БД содержит общие характеристики и качественно-количественные показатели. Качественные показатели стока сформированы из химических показателей вод, а также дополнительных интегральных показателей, используемых для комплексной оценки водохозяйственной обстановки: индекса загрязнения воды (ИЗВ), комплексного показателя экологического состояния (КПЭС), а также класса качества воды по пригодности для орошения. Интегральные показатели ИЗВ и КПЭС были рассчитаны для оценки качества сформировавшегося стока для двух случаев: использование водных ресурсов для хозяйственно-питьевых целей и рыбохозяйственных нужд.

Проведенные исследования в бассейне реки Салгир выявили нестабильную экологическую ситуацию, требующую принятия мер для предотвращения развития дальнейших негативных тенденций. Сведения, собранные в БД, послужат водохозяйственным службам и ученым для оценки современного состояния, трансформации вод, а также прогнозирования дальнейших изменений эколого-водохозяйственной обстановки на водных объектах.

Ключевые слова: водные ресурсы, индекс загрязнения воды, мониторинг, бассейн реки, база данных.

Информационные технологии в агропромышленном комплексе

УДК 621.317 EDN DQWPNX

Вечерков Валентин Валериевич

Vecherkov V.V.

**Разработка метеостанции на базе Arduino с целью получения
локальных метеопараметров**

**Development of an Arduino-based weather station to obtain local weather
parameters**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Получение метеорологических данных является неотъемлемой частью при ведении точного земледелия. Особенно важным при этом является получение локальных метеоданных с элементарных участков, в связи с чем разработка компактных метеостанций остается актуальным вопросом. Цель исследований – определить комплектующие элементы и на их основе разработать метеостанцию, передающую климатическую информацию с локальных участков. Исследования начаты в 2022 г. на базе ФГБУН «НИИСХ Крыма». Объект исследования – процесс

получения климатических данных с локальных участков. Предмет исследования – определение необходимых комплектующих для сборки метеостанции на Arduino. После проведенного анализа существующих основ в качестве базы выбрана плата Arduino UNO, которая является более энергосберегающей относительно аналогов и станет программатором метеостанции (устройством для записи и считывания климатических параметров). К базе предусмотрены в качестве приемника сигналов модуль LoRa и ЖК-дисплей, на который выводится первичная информация с выносных датчиков. Для выносных датчиков в качестве основы выбран контроллер ATmega328P с модулем Wi-Fi, поддерживающим стабильную связь с программатором (базой). Измеряемыми метеорологическими параметрами выбраны температура и влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков, а также влажность почвы. Соответственно, для этого были выбраны следующие комплектующие: датчик влажности и температуры DHT11, барометр BMP280, датчик дождя LM393 и датчик влажности почвы YL-69. Собранный метеостанция (база и модуль выносных датчиков) подпитывается от двух батареек типа АА. На первоначальном этапе планируется провести калибровку и тестировку метеостанции в лабораторных условиях, после чего метеостанция перейдет на полевые испытания. Получаемые данные планируется сохранять на ПК для дальнейшего их анализа, и после их обработки – включения в базу данных метеорологических параметров.

Ключевые слова: точное земледелие, метеостанции, метеоданные, Arduino.

Гришин Игорь Юрьевич¹, Тимиргалеева Рена Ринатовна^{2,3}

Grishin I. Yu., Timirgaleeva R. R.

Физико-химические свойства почв Южного берега Крыма и их дистанционный мониторинг для оценки плодородия агроценозов
Physical and chemical properties of soils of the Southern coast of the Crimea and their remote monitoring to assess the fertility of agrocenoses

¹ Филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Севастополь;

² ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь;

³ ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь

Процессы почвообразования, связанные с влиянием биологических факторов, имеют циклическую природу и выражаются в круговороте питательных веществ и энергии между почвой, растительностью и атмосферой. Этот круговорот имеет первостепенное значение для развития и поддержания плодородия почвы, а, следовательно, и для жизни на поверхности земли.

Были рассмотрены и изучены основные труды и подходы к исследованию картографированию почв Крымского полуострова, начиная с работ Докучаева В.В. (с 1878 по 1936 г.), Черного А.П., Дубровского Н.И., Клепинина Н.Н. (1914-1932 г.), Новиковой А.В., Дзенс-Литовской Н.Н., Кочкина М.А. (послевоенное время, до 70-х годов). Значительные работы были проделаны сотрудниками ФГБУН "ВНИИВиВ "Магарач" РАН" и ФГБУН «НБС-НИЦ», расположенными на ЮБК. Следует выделить работы современных исследователей Драган Н.А. и Костенко И.В. Однако при всем многообразии трудов отсутствуют

комплексные работы, посвящённые исследованию почв виноградных агроценозов, их плодородию.

В подавляющем большинстве случаев важнейшим комплексным показателем плодородия почвы служит содержание органического вещества в ней и его качественное состояние. При этом известно, что свойства, состав и количество органического вещества определяют биологические показатели плодородия почвы. Гумус является основным представителем (85-90 % от общего количества) в совокупности веществ, составляющих органическое вещество. Гумусовые соединения представляют тёмноокрашенные высокомолекулярные соединения, со сложной химической структурой. Типы почв различаются по содержанию гумуса, по количеству и соотношению гуминовых кислот и фульвокислот, что существенно влияет на их отражательную способность в различных диапазонах электромагнитных волн.

Важнейшим морфологическим признаком почвы является её окраска, которая зависит от химического состава и прежде всего – содержания гумуса.

При этом в ходе исследований на основе методов факторного анализа были определены количественные характеристики влияния гумусированности почвы на плодородие винограда, а также других значимых факторов

Разработана система и структура космического зондирования почв виноградных агроценозов Крыма, определены основные фиксируемые параметры дистанционной диагностики. При этом оценка гумусированности проводилась как в лабораторных условиях, так и на основе космической спектральной съемки. Объектами исследований на первом этапе явились почвы виноградных агроценозов, расположенных в Балаклавском и Бахчисарайском районах (всего 4 района).

Изучены особенности процессов деградации почв виноградных агроценозов полуострова (на данном этапе – в районе Ялты и частично – Севастополя). Естественный почвенный покров территории занимает около 63 %, при этом преобладающим типом почв являются бурозёмы (порядка 35 %), а также коричневые почвы (около 23%). При этом анализ снимков с космических аппаратов Landsat 8 и Канопус-В показывает, что ареалы указанных почв поддаются разграничению при дешифровании по типу растительности и материалам почвообразующих пород несмотря на то, что эти участки соседствуют. Более 35% составляют литозёмы и петрозёмы. Почвы сельскохозяйственных угодий (преимущественно – виноградники) составляют около 12 % на указанной территории. Основными видами почв виноградных агроценозов являются агрообраземы и турбоземы. Глубина турбирования составляет 70-80 см при первичной обработке, а в случае последующей распашки междурядий и поливов часто возникают процессы плоскостной эрозии почв, что и приводит к образованию агрообраземов. На территориях заброшенных виноградников в результате многолетнего зарастания участков происходит восстановление процесса накопления гумуса и формирование посттурбоземов при благоприятных условиях.

Наибольшую эффективность показал метод, когда наблюдение осуществлялось как со спутников, так и путём облёта с помощью беспилотного летательного аппарата самолётного типа Иркут-10. При этом наиболее точным методом обнаружения деградационных процессов почв явился метод спектрального анализа изображений со спутника и беспилотного летательного аппарата.

Ключевые слова: виноградный агроценоз, диагностика, космическое зондирование, дистанционное зондирование, гумус, почва.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, грант 20-016-00220.

УДК 338.43 EDN ENQNKV

Попович Валентина Владимировна, Вечерков Валентин Валериевич

Popovich V.V., Vecherkov V.V

Оценка степени развития сельских территорий на уровне сельских поселений

Assessment of the degree of rural territories development at the level of rural settlements

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Улучшение уровня социально-экономического состояния сельских территорий является важным направлением государственной политики. В этом направлении разработан ряд Государственных программ. Поэтому очень важным является вопрос мониторинга уровня развития сельских территорий, начиная с Республики Крым в целом и заканчивая сельскими поселениями, а также визуализация границ и показателей развития, что является одной из задач Ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство».

В качестве исходных оценочных параметров использованы данные по районам и сельским поселениям – данные Официальной статистики ФСГС по Республике Крым. Анализ и расчеты проводили за 2019-2021 гг. по сельским поселениям трех пилот-регионов: Красногвардейского, Джанкойского и Сакского. Для всех пилот-районов в среде открытой ГИС (QGIS 2.14, 2.18) были созданы соответствующие векторные маски границ сельских поселений и сформированы соответствующие гео-базы данных, включающие атрибутивные таблицы с полями, содержащими большинство показателей для трех направлений развития:

экономического, социального и экологического, которая используется для их визуализации и пространственного анализа. Примеры визуализации результатов ранжирования показателей на уровне сельских поселений для пилот-районов за 2020 г. приведены на рисунке 1.

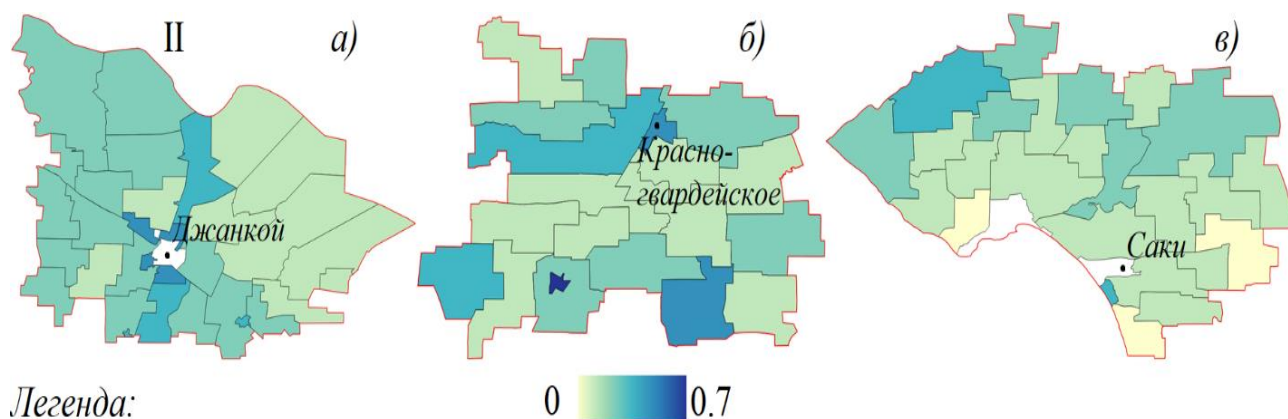


Рисунок 1 – Социальный показатель развития сельских поселений Джанкойского (а), Красногвардейского (б) и Сакского (в) районов (по данным на 01.01.2021 г.)

Кроме того, проведенные исследования по использованию ПО FCMapper 1.0 (www.FCMappers.net) показали возможность (с его задействованием) осуществлять мониторинг социально-экономических и экологических событий и моделировать сценарии развития территории в зависимости от взаимодействия изменяющихся факторов.

Ключевые слова: показатели развития, сельские поселения, мониторинг, визуализация, цифровизация.

УДК 631.874:551 EDN EHREMW

Тимиргалеева Рена Ринатовна¹, Гришин Игорь Юрьевич²

Timirgaleeva R.R., Grishin I.Yu.

Методология формирования системы дистанционной диагностики агроценоза эфиромасличных культур

Methodology for the formation of a system for remote diagnostics of agrocenosis of essential oil crops

¹ ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь;

² Филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.
Ломоносова», г. Севастополь

В последние десятилетия спутниковые методы и технологии все более широко применяются в решении задач получения объективной информации об использовании и состоянии сельскохозяйственных земель. Для этих целей активно разрабатываются и внедряются специализированные информационные системы различного уровня. Цель исследования – разработать методологию формирования системы дистанционной диагностики агроценоза эфиромасличных культур.

Применение дистанционных методов диагностики позволяет аграриям проводить мониторинг состояния агроценозов, качество посевов, прогнозирование урожайности, проводить инвентаризацию сельскохозяйственных угодий, создавать и обновлять карты обрабатываемых земель, измерение химического состава грунта, расчет объема внесенных удобрений, оценка схожести эфиромасличных культур, оптимизация полива и затрат водных ресурсов, проведение экологического мониторинга, а также позволяет защищать участки от

непредвиденных обстоятельств. Полезным инструментом для определения пространственно-временного распределения параметров качества почв на значительных по площадям сельскохозяйственных территориях является спутниковое дистанционное зондирование. Исследование проводилось в лабораторных условиях и на основе космической спектральной съемки. В качестве объектов исследования были рассмотрены почвы агроценозов Республики Крым. Полученные данные позволили выявить характеристики исследуемых почв, спектральные характеристики определялись, с одной стороны, по данным, полученным со спутника Канопус-В, а, с другой – в лабораторных условиях, где использовалась цифровая фотокамера. Далее снимки были обработаны и проанализированы с помощью программного комплекса SIPS и Photoshop CS6, позволяющие определять среднее значение яркости в спектральных каналах. На основе анализа результатов статистической обработки данных было выявлено, что наиболее информативным является красный канал цифрового снимка – канал R, который оказался наиболее информативным для мониторинга исследуемых агроценозов. Выявлено, что методы дистанционного зондирования по своим точностным параметрам всего на 10-15% уступают лабораторным методам, но позволяют с высокой степенью достоверности осуществлять мониторинг почвенного плодородия. Предложена структура информационной системы спутникового мониторинга состояния агроценозов эфиромасличных культур.

Ключевые слова: агроценозы, дистанционное зондирование, система дистанционной диагностики.

УДК 631.1 EDN BSSVEX

Юнчик Юлия Александровна

Yunchik Yu. A.

Применение информационных технологий в растениеводстве

Information technologies in crop production

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Информационные технологии, как комплекс практических методов, направленный на изучение эффективных способов организации труда специалистов, занимающихся обработкой, хранением, управлением и применением информации, подразделяются на базовые и прикладные. В сфере сельского хозяйства с целью решения специализированных задач, используются прикладные информационные технологии, инструментом которых являются программные продукты. Растениеводство, как одна из ключевых отраслей сельского хозяйства, требует применения новых технологий, в частности – информационных. Для решения перечня задач на рынке программного обеспечения представлены как онлайн продукты – ФП АЗСН, РГИС, ВЕГА, ЕФИС ЗСН, ГИС Агроэколог Онлайн, так и настольные ГИС.

Одним из инструментов для организации процессов производства в растениеводстве является отечественная ГИС – «Панорама АГРО». Настольная ГИС способствует автоматизации управления предприятием в отрасли растениеводства и оперирует следующими данными: сведениями из базы данных и сведениями об объектах карты. Предусмотрена возможность управления в процессе работы двумя

подсистемами: агрономической и подсистемой мониторинга. Агрономическая подсистема обеспечивает ввод, хранение, отображение и анализ сведений о посевных площадях, а подсистема мониторинга – ввод, хранение, отображение и анализ сведений о подвижных и стационарных объектах мониторинга. Данные подсистемы имеют логическую связь между собой.

Функциональный блок «Растениеводство» позволяет осуществлять ввод и редактирование информации о структуре сельскохозяйственных угодий, формировать справки и отчёты. С целью получения паспортов рабочих участков полей требуется внесение информации об агрохимическом составе почвы. Следует учитывать, что ввод информации необходимо привязывать к году урожая, также предусмотрена возможность ввода данных о планируемых и фактически выполненных агротехнических мероприятиях.

Существуют и иные программные продукты – «Агрокомплекс», «АгроХолдинг», «1С Управление сельскохозяйственным предприятием», которые также получили широкое распространение в связи с решением задач бухгалтерского учёта в предприятиях АПК.

Ключевые слова: информационные технологии, географическая информационная система, растениеводство, сельское хозяйство, «Панорама АГРО».

Общие вопросы

УДК 636.03: 577.112 EDN XFPYWX

Белова Надежда Викторовна

Belova N. V.

**Влияние кормовой добавки аскорбата лития на белковые фракции
крови овец**

**The effect of lithium ascorbate feed additive on protein fractions of sheep
blood**

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск

Интенсивные технологии в животноводстве связаны с активизацией функционирования всех органов и систем организма, что часто сопровождается дезадаптацией и стрессами, приводящими к снижению продуктивности и заболеваниям животных. Биохимические показатели крови – важный индикатор состояния организма. Белок, один из основных компонентов крови, состоит из фракций, образующих определенную формулу количественного и структурного соотношения. При воспалительных процессах, заболеваниях формула белковых фракций нарушается, что позволяет оценить физиологическое состояние организма. Одной из целей нашей работы в 2019-2020 гг. было оценить влияние кормовой добавки адаптогена аскорбата лития на белковый профиль крови. Овцы контрольной и опытной групп (по 8 голов в каждой, возраст – 18 месяцев) содержались в условиях вивария ВНИИФБиП на основном рационе. Животные опытной группы ежедневно получали аскорбат лития, нанесенный на корм, в дозе 10 мг/кг живой массы тела. Длительность эксперимента составляла 60 суток. Белковые фракции сыворотки крови определяли методом капиллярного

электрофореза. В конце эксперимента у овец опытной группы содержание общего белка было выше по сравнению с контрольными животными (74,6 против 69,6 г/л, $p < 0,05$) за счет достоверного повышения содержания альбуминовой фракции (34,7% и 32,8%), β -глобулинов (11,4 и 8,1%) и γ -глобулинов (22,5% и 18,9% соответственно). Несмотря на различия в содержании общего белка и его фракций, белковый индекс (соотношение альбуминов к глобулинам) у овец обеих групп оказался одинаковым - 0,9: у овец опытной группы повысилась доля альбуминов (осуществляют транспортную, буферную функции крови, являются аминокислотным резервом организма) и γ -глобулиновой фракции (иммуноглобулины). На фоне полученных данных привесы живой массы у овец опытной и контрольной групп составили 2,24 и 1,48 кг ($p < 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки адаптогена аскорбата лития в указанной дозировке на соотношение белковых фракций крови, повышение неспецифической резистентности организма, общую продуктивность.

Ключевые слова: овцы, адаптоген, аскорбат лития, белковые фракции крови.

УДК 636.033: 57.083.3: 57.083.13 EDN WRGZBY

Езерский Вадим Аркадьевич, Колоскова Елена Михайловна, Остренко
Константин Сергеевич

Ezerskiy V.A., Koloskova E.M. Ostrenko K.S.

**Получение плазмиды и штамма-продуцента рекомбинантного
миостатина Preparation of a plasmid and a strain-producer of
recombinant myostatin**

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск

Миостатин – белок, подавляющий гипертрофию мышечной ткани. Исследования на животных показали, что блокирование активности миостатина приводит к значительному увеличению мышечной массы. Рекомбинантный иммунологически активный миостатин может быть использован как антиген для повышения мясной продуктивности сельскохозяйственных животных за счет увеличения количества аутоантител к эндогенному миостатину. Цель исследований – создание генетической конструкции для экспрессии рекомбинантного миостатина с иммуногенными свойствами в штамме-продуценте *E.coli*. Работа была выполнена в 2022 г. в лаборатории микробиологии и иммунобиотехнологии ВНИИФБиП. Нуклеотидная последовательность, кодирующая зрелый белок (109 ак) овцы, была оптимизирована для синтеза в бактерии *E.coli* и клонирована в плазмидный вектор рЕТ-28a(+) для экспрессии белков, N-терминированных тромбиновым сайтом и 6xHis-тэгом для очистки на Ni-сефарозе. Полученной экспрессирующей плазмидой рЕТ28-MSTN был трансформирован штамм-продуцент *E. coli*. BL21 (DE3). Один из клонов, выросший на селективной канамицин-содержащей среде ЛБ-агароза, использовали для подбора условий выращивания, индукции и наработки рекомбинантного миостатина. Методом электрофореза в 12,5% полиакриламидном геле было показано, что IPTG-индукция (до 1 мМ) штамма-продуцента в селективной среде (канамицин, 60 мкг/мл) на стадии роста, соответствующей 0,15 о.е. ($\lambda=595$ нм) с последующим наращиванием в термошейкере при 37°C до 0,22-0,27 о.е. приводила к высокой экспрессии рекомбинантного миостатина, доля которого составляла не менее 60-70% общего белка. При индукции на более поздних стадиях (0,47-0,63 о.е.) напротив, содержание

рекомбинантного белка уменьшалось до 50-55%. Размер рекомбинантного белка, определенный ПААГ-электрофорезом, был около 16 кДа, что соответствует вычисленной массе 15,73 кДа.

Ключевые слова: миостатин, рекомбинантный белок, штамм-продуцент, антиген.

УДК 636.082:575 EDN PIPQX

Жукова Ольга Борисовна, Колоскова Елена Михайловна, Езерский

Вадим Аркадьевич, Остренко Константин Сергеевич

Zhukova O.B., Koloskova E.M., Ezerskiy V.A., Ostrenko K.S.

Влияние мутаций гена миостатина на мясную продуктивность

ЖИВОТНЫХ

The effect of mutations of the myostatin gene on the meat productivity of animals

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск

Современные достижения в области технологий секвенирования и генотипирования позволили разработать новые методы отбора продуктивных сельскохозяйственных животных, основанные на полиморфизме генов, ассоциированных с мясной продуктивностью. Разные варианты полиморфизма гена миостатина, белка, подавляющего рост мышечной ткани (делеции, замены нуклеотидов, приводящие к замене аминокислот, образованию стоп-кодона, сбоем рамки считывания), могут блокировать экспрессию гена или вызывать продукцию неактивного белка и приводить к гипертрофии мышечной ткани. Такие мутации естественного происхождения были обнаружены

у некоторых пород КРС, овец, коз, кроликов. Использование технологий геномного редактирования, например, CRISPR/Cas9 в сочетании с методом микроинъекции зигот, позволило зарубежным исследователям в короткие сроки получить коз, кроликов, овец, свиней с нокаутированным геном миостатина и повышенной мышечной массой, что может быть перспективным в создании новых высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных. Целью нашего эксперимента в 2021-22 гг. было получение козлят с нокаутированным гена миостатина с использованием CRISPR/Cas9 технологии в плазмидной форме. С помощью специальных программ в кодирующем зрелый белок 3-м экзоне гена выбрали три последовательности-мишени с высоким рейтингом. Были получены плазмиды, экспрессирующие направляющие РНК и эндонуклеазу Cas9. Была разработана система анализа, позволяющая методом электрофореза в полиакриламидном геле коротких ПЦР-амплификатов (70-100 п.н.) обнаружить делеции размером в несколько нуклеотидов. В результате трансплантации микроинъектированных эмбрионов козам-реципиентам от двух из них были получены пять живых козлят. Проведенный предварительный анализ не обнаружил делеций в гене миостатина. Эффективность CRISPR/Cas9 зависит от формы ее компонентов: предпочтительно использование белка (или мРНК) Cas9 вместе с направляющие РНК. Мы использовали менее эффективный плазмидный вариант (pX330, Addgene) CRISPR/Cas9.

Ключевые слова: миостатин, ген, полиморфизм, модификации, CRISPR/Cas9 нокаут гена, мясная продуктивность.

УДК 636.3:612.32:579.25:57.088.7 EDN WLTICB

Колоскова Елена Михайловна, Езерский Вадим Аркадьевич, Остренко

Константин Сергеевич

Koloskova E.M., Ezerskiy V.A., Ostrenko K.S.

**Стимуляции цикла мочевины влияет на микробиоту рубца телят-
молочников**

**Stimulation of the urea cycle affects the microbiota of the rumen of dairy
calves**

ВНИИФБиП животных – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск

Современные технологии мясного скотоводства не обходятся без использование на практике кормовых добавок, влияющих на метаболизм животных. Известно, что N-карбамоилглутамат (NCG), синтетический аналог N-ацетилглутамата, активатора первой ферментативной реакции цикла мочевины, способствует превращению азота мочевины и аммиака в белок, повышению общей продуктивности сельскохозяйственных животных. Но воздействие NCG на микробиоту желудочно-кишечного тракта и рубца жвачных животных не изучено. Цель исследований – установить влияние NCG на микробиоту рубца телят-молочников в послеотъемный период. Эксперимент проводили в 2021 г. в условиях вивария ВНИИФБиП на двух группах (по 8 голов) бычков Голштинской породы месячного возраста, получавших основной рацион. Телята опытной группы на протяжении 30 суток ежедневно получали NCG в дозе 20 мг/кг живой массы. Состав микробиоты рубцового содержимого определяли с участием сотрудников и на оборудовании ООО «Биотроф+» (г. Санкт-Петербург) методом T-RFLP (terminal restriction

fragment length polymorphism) на основе выделенной в конце эксперимента бактериальной ДНК. Было показано, что кормовая добавка NCG влияет на качественные и количественные показатели микробиоты рубца телят: достоверно повышалась доля целлюлозолитических бактерий ($30,0 \pm 3,05\%$ против $18,8 \pm 1,5\%$, $p < 0,01$), увеличивалась целлюлозолитическая активность рубцового содержимого ($p < 0,05$). Суммарный уровень нежелательных, условно-патогенных и патогенных бактерий у телят опытной группы был достоверно ниже (30% против 23%). Среднесуточные привесы телят опытной группы были выше (0,49 против 0,35 кг, $p < 0,05$), содержание мочевины и аммиака в крови было достоверно ниже ($3,9 \pm 0,2$ и $4,8 \pm 0,2$ ммоль/л, $59,1 \pm 4,3$ и $124,7 \pm 9,0$ мкмоль/л). Использование кормовой добавки NCG в рационе телят-молочников положительно влияло на формирование и состав микробиоты рубца, улучшало биохимические и зоотехнические показатели.

Ключевые слова: телята-молочники, рубец, микробиота, N-карбамоилглутамат, метод T-RFLP.

УДК 636.2.033: 665.52 EDN OBTRID

Кольцов Кирилл Сергеевич¹, Невкрытая Наталья Владимировна²,

Остренко Константин Сергеевич¹

Koltsov K. S., Nevkrytaya N.V., Ostrenko K.S.

**Влияние эфирных масел кориандра и фенхеля на неспецифическую
резистентность телят молочников**

**Influence of essential oils of coriander and fennel on nonspecific resistance
of calves**

¹Всероссийский научной-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «ФИЦ животноводства – ВИЖ имени Л.К. Эрнста», г. Боровск;

² ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Широкий спектр эфирных масел содержит биоактивные соединения, которые потенциально могут выступать в качестве многофункциональных кормовых добавок для животных, включая влияние на показатели роста, пищеварительную систему, влияние на микробиом и окисление липидов. Цель исследований – выявление влияния эфирного масла кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на неспецифическую резистентность телят. Исследования проводили в Всероссийском научно-исследовательском институте физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «ФИЦ животноводства – ВИЖ имени Л.К. Эрнста» на трех группах телят 21-дневного возраста - по 10 голов. Животные контрольной группы получали обычный рацион (ОР), первая опытная группа: ОР + эфирное масло фенхеля обыкновенного (1мл), вторая опытная группа: ОР + эфирное масло кориандра посевного (1мл). Изучали показатели неспецифической резистентности: фагоцитарное число и фагоцитарный индекс по методике Кост Е.А. и Стенко М.И. с собственной модификацией. Мазки окрашивали по Романовскому Д. Л. По результатам исследования фагоцитарный индекс при использовании эфирных масел и кориандра, и фенхеля выше в 2 раза по сравнению с контролем. Фагоцитарное число при использовании эфирного масла фенхеля выше в 2 раза, а кориандра – в 3 раза. При равных условиях

содержания иммунный ответ у телят опытных групп, получавших в виде добавок в корм эфирные масла кориандра посевного и фенхеля обыкновенного, достоверно выше, чем у телят контрольной группы. Полученные данные позволяют сделать вывод, что добавки в виде эфирных масел способствует усилению неспецифической защиты организма.

Ключевые слова: неспецифический иммунитет, фагоцитоз, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число, эфирные масла.

УДК 636.4054:612.015 EDN CFVQIO

Кутьин Иван Владимирович

Kutyin I. V.

Влияние аскорбата лития на гормональный статус свиноматок на протяжении репродуктивно цикла

The effect of lithium ascorbate on the hormonal status of sows during the reproductive cycle

ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФИЦ животноводства
– ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск

В формировании регуляции механизма компенсации на различные экстремальные факторы, воздействующие на организм, эндокринной системе отводится одна из ведущих ролей. От изменений гормональной секреции зависит адекватность, характер приспособительных изменений организма, обеспечивающих восстановление и поддержание постоянства внутренней среды организма в целом.

Оценка тенденций изменений гормонов стресса на протяжении репродуктивного цикла при интенсивном промышленном производстве

позволяет спланировать мероприятия для повышения адаптационных способностей организма и увеличения уровня и качества продукции, с целью нивелировать потери в свиноводстве от воздействия различных стресс факторов.

Экспериментальная часть работы выполнена в условиях свинокомплекса ТОМСКИЙ АО СИБАГРО в поселке Светлый Томской области. Объектом исследования являлись свиноматки породы Ирландский Ландрас по четвертому опоросу. Из пользовательских групп хозяйства были сформированы две группы, контрольная и опытная по 20 голов в каждой. Группы формировались по принципу пар аналогов по живой массе и возрасту. Кормление осуществлялось по технологической схеме хозяйства. Контрольная группа получала основной рацион, опытная группа получала основной рацион с добавлением аскорбата лития в дозировке 10 мг/кг на протяжении всего репродуктивного цикла.

На протяжении всего эксперимента у всех опытных свиноматок проводили забор крови для физиолого-биохимических исследований. Так, забор крови осуществляли за сутки до осеменения, на 30-е сутки после осеменения, перед опоросом на 110 сутки и перед переводом в группу сервис периода перед отъемом поросят

Аскорбат лития является адаптогеном, позволяющим стабилизировать работу нейро-гуморальной системы, нормализуя гормональный фон, обмен веществ и репродуктивные качества.

Различные стрессоры могут нарушить внутриутробную имплантацию оплодотворенных яйцеклеток. Применения аскорбата лития на протяжении репродуктивного цикла в дозе 10 мг на кг положительно влияет на уровень гормонов стресса, потенциально позволяя снизить эмбриональные потери в свиноводстве в критических

этапах технологического процесса. Животные, получающие литиевые соли аскорбиновой кислоты, имели более плавную динамику прогестерона и кортизола на протяжении всего репродуктивного цикла.

Ключевые слова: адаптоген, аскорбат лития, гормоны, стресс, супоросность, репродуктивный цикл.

УДК 631.874:551.50 EDN JUUMDR

Остапчук Павел Сергеевич

Ostapchuk P. S.

Цигайская порода овец

Tsigai sheep breed

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

В овцеводстве Крыма следует решать задачи, направленные на применение малозатратных технологий в племенном цигайском овцеводстве подотрасли. Основная порода овец в Крыму – цигайская: в предприятиях Крыма продолжается работа по сохранению генофонда овец этой породы. Животные приазовского типа оказали влияние на формирование структуры поголовья цигайской породы крымского типа: некоторые линии разводились в чистоте (№№ 94304, 23121 и 1449). Тонина шерсти – 56–46 качества, волокна прочные, упругие, с крупной, четко выраженной извитостью, длиной 12–15 см. Бараны имеют живую массу 110–120 кг, а овцематки – 60–65 кг; ярки – 50–55 кг. Эти животные стали основой в создании некоторых линий в крымском заводском типе цигайской породы, потомки которых унаследовали повышенную энергию роста и хорошие откормочные качества в дальнейшем (№№

линий: 65204, 66786, 01684, 66796, 1128 и 0173). В результате целенаправленной селекционно-племенной работы было создано стадо овец, которое имеет шерстно-мясное направление продуктивности крымского типа. Живая масса баранов-производителей достигает 103 – 105 кг, баранов-годовиков для реализации – 50 – 53 кг, взрослых маток – 53 – 55 кг, полуторагодовалых ярок – 35 – 43 кг. Настриг шерсти составляет соответственно: 8,8 – 9,1 кг, 5,3 – 5,5 кг, 4,1 – 4,5 кг и 4,4 – 4,9 кг; в мытом волокне колебания данного показателя составляют от 2,3 до 2,6 кг.

Таким образом, следует и далее осуществлять селекционно-племенную работу по улучшению внутривидовых типов цыгайской породы в мясо-шерстном направлении, сохраняя линии в чистоте при поддержке государства в племенных репродукторах полуострова.

Ключевые слова: цыгайская порода, приазовский тип, крымский тип, линия, продуктивность.

УДК 636.087.7 EDN YIBGAF

Остренко Константин Сергеевич¹, Невкрытая Наталья Владимировна²

Ostrenko K.S., Nevkrytaya N.V.

Применение продуктов переработки эфиромасличных культур в животноводстве

Application of products of processing of essential oil crops in animal husbandry

¹Всероссийский научной-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «ФИЦ животноводства – ВИЖ имени Л.К. Эрнста», г. Боровск;

² ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь

Экономически прибыльное и экологически чистое животноводство является сложной задачей для специалистов сельского хозяйства. Ранний отъем телят, применение концентратного кормления, отсутствие моциона, с целью повышение продуктивности негативно сказывается на физиологическом статусе коров. Второй существенной проблемой является сложный период адаптации у телят на фоне перечисленных технологических схем получения молока. Ранний отъем приводит к определенной сложности в формировании иммунной и пищеварительной системы у телят, что негативно отражается на показателях продуктивности на протяжении всей жизни. Также животноводство несет большие экономические потери из-за производства кишечного метана, а окружающая среда загрязняется метаном, который является одним из важных парниковых газов. Использование кормовых добавок растительного происхождения для снижения выбросов метана и улучшения продуктивности животных в настоящее время считается желательной заменой таких кормовых добавок, как химические вещества, антибиотики, нитраты и т. д. Применение натуральных добавок сопряжено с меньшим риском токсичности для животных и отсутствием остаточного эффекта у продуктов животного происхождения. Использование добавок растительного происхождения, содержащих эфирные масла, является предпочтительным в кормлении животных из-за их естественного происхождения. Наиболее часто тестируемыми вторичными метаболитами растений являются дубильные вещества, сапонины и эфирные масла (ЭМ).

Применение эфирных масел и иных вторичных метаболитов позволит нивелировать негативные стрессовые воздействия, связанные с отъемом и даст стимул развития иммунной и пищеварительной системы, создавать оптимальные условия формирования рубцовой микробиоты. Существенным аспектом применение эфирных масел являются обнадеживающие данные с точки зрения ингибирования образования метана во время ферментации корма в рубце. Однако снижение содержания метана, как правило, связано с неблагоприятным влиянием на усвояемость корма.

Цель исследования – изучение возможности использования эфирных масел кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на формирование неспецифической резистентности и системы пищеварения телят молочников.

Исследования проводили комплексно в лаборатории иммунобиотехнологии и микробиологии ВНИИФБиП – филиала ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста и лаборатории селекции отдела эфиромасличных и лекарственных культур НИИСХ Крыма в 2021-2022 гг.

В ходе исследований установлено, что введение эфирных масел в дозировке 1 г на голову телятам молочникам позволило увеличить среднесуточные привесы в опытных группах по сравнению с контрольной. Так, живая масса телят в группе с использованием эфирного масла кориандра была выше массы телят контрольной группы на 6,1%. Зафиксировано повышение среднесуточного прироста на 28%. В группе с использованием эфирного масла фенхеля живая масса телят была выше показателей в контрольной группе на 4,1 %, а среднесуточный прирост - выше на 5%. Данные показатели достоверно отличались от показателей в контрольной группе.

Проведенный 1 этап комплексного исследования показывает благотворное влияние эфирных масел на телят молочников, что способствует повышению продуктивности и сохранности поголовья.

Ключевые слова: эфирное масло, телята молочники, неспецифическая резистентность, продуктивность.

УДК 631(092): 635.646 EDN QSDBRZ

Цаценко Людмила Владимировна

Tsatsenko L.V.

**Визуальный анализ при изучении генетического разнообразия
растений**

Visual analysis in plant genetic diversity study

ФГБУО ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.

Трубилина», г. Краснодар

Визуальный анализ в настоящее время рассматривают как междисциплинарный подход в работа над изображением. За основу берутся произведения живописи, гобелены, мозаика, роспись по фарфору и т.п. с целью выявления индивидуальных характеристик генотипа. В 2022 году De Smet I. и Vergauwen D., вводят новый термин – арт-генетика, где рассматривается растение через образ на картине, скульптуре, фреске в сочетании с данными молекулярного или цитогенетического анализа. Методический инструментарий визуального анализа нацелен на то, чтобы посредством целенаправленного отбора, создания и анализа изобразительных текстов стало возможно получить значимую информацию относительно объекта изучения.

Цель исследований – установить методические подходы к визуальному анализу растений на основе междисциплинарного подхода установления видового разнообразия, морфологии развития, редких форм и мутаций для получения объемной информации по археогенетики изучаемой культуры. Исследования по образцу проводят с 2013 г.. Проанализировано видовое разнообразие пшеницы, тыквенных культур: арбуза, огурца, патиссона, лагенарии, момордики, чайота; отдельный раздел работы отводится редким и эндемичным видам (короткостебельные пшеницы, ветвистые пшеницы), плоды баклажана с гомозиготой по рецессивному аллелю, *Ris gene*, который останавливает синтез антоциана при отсутствии света.

Предмет исследования – образы растений в живописных полотнах. Объект исследования – процесс интродукции, видового разнообразия распространения в культуре растений. В качестве примера рассматривается методологический подход в изучении древнего признака у тыквенных культур – появление чалмовидных плодов на основе анализа изображения картин, агроботанической иллюстрации и посуды. Дана обширная характеристика чалмовидным плодам семейства тыквенных культур, приводятся иллюстративные образы. Показано проявление признака – чалмовидный плод у тыквы, патиссона, дыни, огурца и арбуза. При анализе изображений отмечается, что наибольшее число видов с чалмовидными плодами встречаются в азиатской части – в Китае, Монголии, Средней Азии. В Европе чалмовидные плоды были распространены также широко и использовались как в пищевых, так и декоративных целях. Анализ по образцу позволил найти новые доказательства распространения этого признака у арбуза, данные приводятся впервые. Результаты иконографического анализа

подтвердили закон гомогичных рядов о нахождении параллельных форм у других родственных видов и родов, что и было показана на чалмовидных формам тыквенных культур.

Ключевые слова: визуальный анализ, иконография, археогенетика, видовое разнообразие, плоды с чалмовидной формой.

УДК 636.222. EDN VJRXDG

Усманова Елена Николаевна, Остапчук Павел Сергеевич, Кувевда

Татьяна Алексеевна

Usmanova E. N., Ostapchuk P. S., Kuevda T. N.

**Молочность коров абердин-ангусской породы в зависимости от
возраста**

Milk production of Aberdeen-Angus cows depending on age

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,

г. Симферополь

Одним из основных производственных показателей индустрии мясного скотоводства является молочность коровы или масса теленка на подсосе в возрасте 205 дней. Молочность является определяющим селекционным признаком в комплексной оценке и служит основным условием получения высоких привесов молодняка на подсосе. Цель исследований – изучить молочность коров абердин-ангусской породы в зависимости от возраста в отелах. Исследования проводили в 2021 г. в крестьянско-фермерском хозяйстве К(Ф)Х Цветкова. Использовали наблюдение, анализ документов племенного учета, статистическую обработку данных. Предмет исследования – родословные коров абердин-ангусской породы. Объект исследований – рост и развитие телят,

динамика молочности коров в зависимости от возраста в отелах. Результаты показали, что имеется большой разброс массы телят при рождении – min= 20; max=40 кг. Телята при рождении от коров 1,2 и 5 отелов весили примерно одинаково, соответственно $26,6 \pm 0,65$; $26,1 \pm 0,41$; $26,6 \pm 0,76$ кг. Наиболее крупные телята рождались от полновозрастных коров в возрасте 3 и 4 отела – $28,1 \dots 29,2$ кг в среднем. В молочный период развития у телят наблюдались высокие среднесуточные приросты – от $861,4 \pm 0,02$ до $998,2 \pm 0,02$ г, и при этом были наибольшими у коров второго-четвертого отелов – до 998,2 г. Наименьший показатель молочности был у коров первого отела – $203,18 \pm 4,02$ кг и наибольшая у коров третьего отела – $228,1 \pm 4,11$ кг. Снижение молочности наблюдалось у коров пятого отела на 9,1 кг по сравнению с молочностью коров четвертого отела ($206,3 \pm 2,43$ кг). Таким образом, у коров породы абердин-ангусс масса телят при рождении являлась оптимальной для данной породы и в среднем не превышала 30 кг. Хорошие материнские качества и молочность коров благоприятно повлияли на развитие телят при отъеме и массу телят в возрасте 205 дней – до 228,1 кг. Селекция на невысокую массу при рождении телят и высокую молочность коровы позволяет улучшить генетическую предрасположенность к росту с минимальными проблемами при рождении.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, абердин-ангусс, молочность, возраст в отелах.

УДК 636.222 EDN VNZGCS

Усманова Елена Николаевна, Остапчук Павел Сергеевич, Кувейда

Татьяна Алексеевна

Usmanova E. N., Ostapchuk P. S., Kuevda T. A.

**Оценка бактерицидной активности сыворотки крови крупного
рогатого скота абердин-ангусской породы в Крыму**
**Evaluation of the bactericidal activity of blood serum of Aberdeen-Angus
cows in the Crimea**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

Устойчивость организма к инфекции (резистентность) связана с анатомо-физиологическими и генетическими особенностями организма, а также во многом зависит от окружающей среды. Одним из интегральных тестов для оценки естественной резистентности организма является оценка бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК). Цель исследования: оценить состояние защитных и адаптационных свойств крови завезенного скота абердин-ангусской породы в Крыму, которые в свою очередь влияют на успех акклиматизации и адаптации животных. Исследования проведены осенью 2021 г в крестьянско-фермерском хозяйстве Белогорского района Крыма. БАСК определяли нефелометрическим методом. При определении БАСК использовали коллекционные штаммы *S. Aureus* ATCC25923 и *E. coli* ATCC25922. Динамику роста суточных тест-культур исследовали в 96-луночном планшете с помощью прибора Multiskan в течение 24 ч с интервалом 1 ч., разведения сыворотки крови 1:5 и 1:10. Показатель бактерицидности оценивали в процентах по отношению к контрольному образцу, без сыворотки по формуле. Предмет исследования: сыворотка крови завезенных нетелей из Нижнего Новгорода весной 2021 г абердин-ангусской породы. Объект исследований: бактерицидная активность крови как показатель активности фагоцитоза, антимикробных свойств

крови и общего состояния иммунной системы. Результаты показали, что летом у животных наблюдали: ухудшение потребления корма, угнетенное состояние, снижение упитанности. По результатам оценки показателя гуморальной защиты на фоне *E. coli* имелись колебания от 38,2 до 62,5%, у 83% представителей был средний и составлял от 52,9% до 58,19% и 17% – низкий -38,8%; в среднем $52,25 \pm 3,03$ при среднем коэффициенте изменчивости ($C_v=15\%$). Результаты на фоне применения культуры *S. aureus*: БАСК не превышал 53%; в среднем $0,34 \pm 0,04\%$. Генотип контролировал адаптивную систему животного. Рекомендовали: поступление ремонтного поголовья приурочить к прохладному времени года с той целью, чтобы акклиматизация у животных протекала легче, также данный показатель перспективен для отбора резистентных животных в раннем возрасте.

Ключевые слова: абердин-ангуссы, акклиматизация, бактерицидная активность сыворотки крови.

УДК 635.64:631,523(57.63) EDN BQPSKG

Синиченко Наталья Александровна¹, Козарь Елена Георгиевна²,
Ванюшкина Ирина Алексеевна¹, Енгальчева Ирина Александровна²,
Пышная Ольга Николаевна².

Sinichenko N. A., Kozar E. G., Vanyushkina I. A., Engalycheva I. A.,
Pishnaya O. N.

**Оценка исходного материала томата на устойчивость к возбудителям
альтернариоза**

**Evaluation of the tomato source material for resistance to alternariasis
pathogens**

¹Приморская овощная опытная станция – филиал Федерального государственного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», г.Арте́м, с.Суражевка, Приморский край;

²ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», головное учреждение, г. Москва

Залогом высоких урожаев является зональная адаптивная селекция на устойчивость к основным неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. Цель исследований - создание и оценка исходного материала томата для селекции на устойчивость к альтернариозу. Исследования проводили в 2018-2021 г.г. в лаборатории иммунитета и защиты растений головной организации (ВНИИССОК) ФГБНУ ФНЦО и на опытном поле Приморской овощной опытной станции (ПООС) - филиала ФГБНУ ФНЦО, расположенного в прибрежной климатической зоне Приморского края в с. Суражевка на почвах с тяжелым механическим составом. Район относится ко второй температурной зоне с влажным климатом (ГТК – 1,6-2,0) и холодной зимой. Объекты исследований - линейный материал томата, полученный на основе сортов селекции ФГБНУ ФНЦО оригинальные (ФГБНУ ФНЦО) и типированные (ВИЗР) изоляты микромицетов: *A. solani*, *A. linaria*, *A. alternata*, *A. infectoria*, *A. arborescens*, *A. tenuissima*. Оценку сортов и гибридов на устойчивость к альтернариозу проводили по общепринятой методике. В результате было установлено, что по общей численности выделенных изолятов микромицетов доминировали грибы родов *Fusarium*, *Alternaria* и *Cladosporium*, но частота их выделения зависела как от сорта, так и от места локализации. Процентное соотношение числа выделенных оригинальных изолятов микромицетов *p. Alternaria* по

степени вирулентности составило 20% высоко вирулентных, 13% средне вирулентных, 34% слабо вирулентных и 33% условно патогенных. Относительную устойчивость на уровне стандарта Оттава 30 к альтернариозу в условиях Приморского края проявили сорта Фитилек, Посьет, и Одиссей селекции ПООС и линии на их основе. По устойчивости и комплексу полезно-ценных признаков можно выделить следующие гибридные комбинации F₁: Л₇хЛ₂, Л₁₀хЛ₇, Л₂хЛ₇, Л₇хЛ₆, Л₆хЛ₇, Л₄хЛ₇, Л₁₀хЛ₃; из гибридов F₂ выделилась комбинация Л₁хЛ₁₁ (семьи №3 и №4). За годы исследований в коллекционном питомнике относительную устойчивость к альтернариозу показали сорта Монгольский карлик, Эхо, Косарь и гибрид Терек F₁.

Ключевые слова: томат, сорт, гибрид, патоген, альтернариоз.

УДК 633.811.615 EDN LTRQKD

Мягких Елена Фёдоровна¹, Смирнова Олеся Алексеевна²

Myagkikh E. F., Smirnova O. A.

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Крыма», г. Симферополь;

²МБОУ «Симферопольская академическая гимназия»,
г. Симферополь

Некоторые особенности вегетативного размножения новых сортов душицы обыкновенной селекции ФГБУН «НИИСХ КРЫМА»

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) – ценная культура, её растительное сырьё используется в пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности. В 2020-2021 гг. в «Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ» были

включены 3 новых вегетативно размножаемых сорта *O. vulgare*: Урусвати, Ак-Кая и Квазар селекции ФГБУН «НИИСХ Крыма». Одним из наиболее эффективных и быстрых способов вегетативного размножения является метод зелёного черенкования. В связи с этим целью нашей работы было изучение возможности ускоренного размножения новых сортов *O. vulgare* методом зелёного черенкования в воде и с использованием стимулятора корнеобразования в теплице в условиях мелкодисперсного увлажнения.

Материалом для зелёного черенкования служили 3 новых сорта *O. vulgare* (декоративный сорт Урусвати и два эфиромасличных карвакрольных сорта Ак-Кая и Квазар), находящиеся в стадии отрастания. Черенкование проводили 3 июня 2022 года. С верхней части побегов высотой 25–35 см брали по 1 черенку длиной 10–12 см (3–4 междоузлия). В качестве стимулятора корнеобразования использовали порошок Корневина. Зелёные черенки перед укоренением опудривали порошком Корневина. Контрольные черенки не обрабатывали стимулятором корнеобразования. Затем черенки высаживали в субстрат (стаканчики с торфом). Каждый вариант опыта закладывали в 3 повторениях с выборкой в 15 растений. Укоренение проводили в течение 40 дней в теплице в условиях мелкодисперсного увлажнения с интервалом 5–15 минут. После образования корней интервал увеличивали и регулировали в зависимости от погодных условий. Математическую обработку данных проводили по Г.Ф. Лакину (1990).

Полученные саженцы в зависимости от степени сформированности надземной и подземной частей были распределены между тремя классами, где к 1 классу отнесены саженцы с наиболее хорошо развитой надземной частью (более 10 см длиной) и корневой системой (более 5 см длиной), ко второму классу – саженцы со среднеразвитой надземной

частью (до 10 см длиной) и коневой системой (2-9 см длиной), к 3 классу – саженцы со среднеразвитой надземной частью (до 10 см длиной) и единичными корнями или без корней.

В результате проведенных исследований установлено, что новые сорта *O. vulgare* хорошо размножаются методом зелёного черенкования в условиях мелкодисперсного увлажнения. Однако количество укоренившихся черенков у разных сортов неодинаково и, по-видимому, зависит от биологических особенностей исходного посадочного материала. Количество не подвергавшихся воздействию стимулятора корнеобразования укоренённых зелёных черенков *O. vulgare*, которые могут быть использованы для размножения (саженцы первого и второго классов) варьировало в пределах от $53,3 \pm 0$ у сорта Ак-Кая до $76,7 \pm 3,3$ % у сорта Квазар. Воздействие стимулятора корнеобразования Корневин было эффективно для сортов Квазар и Урусвати и повышало укореняемость их черенков на 14,8–33,3 % по сравнению с контролем. На укореняемость сорта Ак-Кая Корневин практически не оказал воздействия, наблюдалась тенденция к повышению укореняемости зелёных черенков на 6,0%. При этом использование Корневина повысило образование саженцев первого и второго класса у сорта Урусвати на 54 и 43 % соответственно, а у карвакродельных сортов Ак-Кая и Квазар привело к снижению образования черенков первого класса в 1,3-2,6 раза и увеличению количества саженцев второго класса – в 1,4 и 2,2 раза соответственно.

Таким образом, для ускоренного вегетативного размножения новых сортов селекции ФГБУН «НИИСХ Крыма» рекомендуется использовать метод зелёного черенкования в условиях мелкодисперсного увлажнения,

для повышения выхода саженцев 1 и 2 класса сортов Квазар и Урусвати рекомендуется применение стимулятора корнеобразования Корневин.

Ключевые слова: душица, сорт, вегетативное размножение, Корневин.

УДК 633.81:631.52 EDN JDTVCN

Кривда Светлана Ивановна, Невкрытая Наталья Владимировна,

Кривчик Нина Сергеевна

Krivda S. I., Nevkrytaya N. V., Krivchik N. S.

Анализ коллекции кориандра посевного по биохимическим показателям

Analysis of the collection of *Coriandrum sativum* according to biochemical parameters

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь

Кориандр посевной, *Coriandrum sativum* L., является одной из ведущих эфиромасличных культур мира. Спрос на кориандровое эфирное масло в развитых странах остаётся высоким и имеет тенденцию к увеличению. Поэтому основным направлением селекции кориандра посевного является выведение новых сортов с высокой адаптационной способностью к условиям возделывания, повышенной урожайностью и эфиромасличностью плодов.

Основным источником исходного материала в селекции являются коллекции, включающие образцы из разных регионов мира. В 2017-2019 гг. была проанализирована по комплексу признаков коллекция кориандра посевного, входящая в состав коллекции генофонда пряноароматических, эфиромасличных и лекарственных растений ФГБУН «Научно-

исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (УНУ №507515 (<http://www.ckr-rf.ru>)). Всего изучено 163 образца, в том числе пять сортов Института. Особое внимание было уделено анализу основных для эфиромасличных растений показателей – содержанию и компонентному составу эфирного масла. Содержание эфирного масла определяли методом Гинзберга, компонентный состав – методом газожидкостной хроматографии с использованием хроматографа Кристалл 5000.2.

В результате анализа выявлена высокая вариабельность коллекции по содержанию эфирного масла ($C_v=51,3\%$). Выделено семь образцов с содержанием эфирного масла в плодах от $2,77\pm 0,06$ до $3,62\pm 0,02\%$ от абсолютно сухой массы. У сортов института этот показатель находился в пределах от $2,99\pm 0,49$ до $3,26\pm 0,20\%$.

Основным и наиболее ценным компонентом эфирного масла кориандра является линалоол. Содержание его в соответствии с требованием ГОСТ ISO 3516-2018 должно быть в пределах 65-78%. Проведен анализ 25-ти образцов с массовой долей эфирного масла более 1,5%. Содержание линалоола у них находилось в пределах от $64,2\pm 2,1$ до $77,7\pm 0,9\%$ (у сортов института – $67,5\pm 0,9$ – $70,4\pm 1,7\%$). У выделенных образцов содержание линалоола в эфирном масле находилось в пределах от $66,6\pm 0,4$ до $69,3\pm 0,7\%$.

Полученные результаты позволяют рекомендовать коллекционные образцы С-4, С-20, С-42, С-46, С-70, С-74 и С-93 для использования в селекционном процессе.

Ключевые слова: кориандр посевной, коллекция, эфирное масло, линалоол.

УДК 633.52: 631.51.01: 632.9 EDN AZGQXL

Гонгало Анна Андреевна, Турин Евгений Николаевич,
Абдурашитова Эльвина Расимовна, Женченко Клара Готлибовна
Gongalo A.A., Turin E.N., Abdurashytova E.R., Zhenchenko K.G.

Сорные растения в посевах льна масличного
Weeds in oilseed flax crops

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
г. Симферополь

При возделывании льна масличного основные защитные мероприятия связаны с сорной растительностью. Цель исследований – установить влияние рекомендованной технологии возделывания льна масличного и технологии прямого посева на динамику засорённости посевов в условиях степи за ротацию севооборота. Исследования проводили в 2017–2021 гг. в ФГБУН «НИИСХ Крыма» на черноземе южном слабогумусированном. Опыты заложены в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова. Повторность эксперимента трехкратная. Размещение вариантов систематическое, расположение повторений шахматное. Площадь делянки 300 м², учетная – 50 м². Предмет исследования – сорные растения. Объект исследования – технология возделывания льна масличного. В годы проведения опыта сумма осадков в период от посева до первого учета сорняков (полные всходы – перед обработкой гербицидом по вегетации) варьировала от 19,3 до 62,0 мм, сумма температур от 12,7 до 20,6 °С. Метеоусловия в послепосевной период влияли общую засоренность посевов льна, что составило 56,9 %. В среднем за годы исследований существенных отличий в фазу полных всходов между технологиями возделывания не отмечено. На вариантах рекомендованной технологии насчитывалось в среднем 20,6 шт./м²

сорных растений, на прямом посеве – 33,1 шт./м². Анализ общее число сорных растений к периоду полной спелости льна масличного снижался на обеих технологиях. На прямом посеве снижение численности сорняков составило 14,36 шт./м² (43,2 %), несколько меньшим этот разрыв зафиксирован на рекомендованной технологии – 4,66 шт./м² (19,0 %). За период вегетации льна масличного видовой состав сорных растений, в основном он был представлен малолетне – корнеотпрысковым типом засоренности. В фазе полных всходов биологическая группа сорных растений была представлена малолетними двудольными сорняками, на период полной спелости – малолетними и многолетними двудольными.

Ключевые слова: лен масличный, технология возделывания, сорные растения, тип засоренности, условия года.

УДК 579.8: 577.29 EDN QKOMXR

Грицевич Кирилл Станиславович, Абдурашитов Сулейман Февзиевич,
Якубовская Алла Ивановна, Сидякин Андрей Иванович, Иванова Ольга

Владимировна³, Жемчужина Наталья Сергеевна

Gritsevich K.S.¹, Abdurashytov S.F.¹, Yakubovskaya A.I.¹, Sidyakin A.I.²,

Ivanova O.V.³, Zhemchuzhina N.S.⁴

Разработка штаммспецифичной маркерной системы для

коллекционных штаммов микроорганизмов

**Development of a strain-specific marker system for collection strains of
microorganisms**

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;

²ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского»;

г. Симферополь;

³ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН», г. Ялта;

⁴ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»,
р.п. Большие Вяземы

Использование молекулярных маркеров позволяет упростить идентификацию микроорганизмов и их детекцию в различных условиях. Целью работы являлась идентификация коллекционных штаммов микроорганизмов в почве. В качестве объектов исследования использовали микроорганизмы, являющиеся биоагентами микробных препаратов, разрабатываемых в НИИСХ Крыма. На первом этапе работы нами были определены нуклеотидные последовательности высоковариабельного межгенного региона 16-23S (IGS) рибосомального оперона. На основе участка IGS с помощью ресурса PrimerBlast (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>) сконструированы штаммспецифичные праймеры для детекции микроорганизмов в различных условиях. Для подтверждения ранее полученных теоретических данных нами была собрана из разных источников коллекция близкородственных штаммов к коллекционным микроорганизмам. К штамму *Agrobacterium radiobacter* 204 были подобраны *A. tumefaciens* P3, *A. tumefaciens* R1, *A. tumefaciens* 32 из ККМ ФГБУН «НИИСХ Крыма» (<http://www.ckp-rf.ru/usu/507484/>), *A. tumefaciens* 61, *A. tumefaciens* A-13, *A. tumefaciens* A-47 предоставлены ЦКП ГКФМ ФГБНУ ВНИИФ (<http://vniif.ru/vniif/page/>). Ближайшие родственники штамма *Lellilottia* sp. 32-3 это штаммы *Enterobacter asburiae* F1 (ККМ ФГБУН «НИИСХ Крыма»), *E. agglomerans* 10 предоставлен ФГБУН ННЦ НБС и *Pectobacterium carotovorum* B-1121 из коллекции БРЦ ВКПМ

НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИгенетика (<https://vkpm.genetika.ru>). ООО «Крымбио» предоставлены ближайшие гомологи штамма *Paenibacillus polytuxa* П *P. polytuxa* 814 и *P. polytuxa* 815, а также депонированного в коллекции ВКПМ НИЦ «Курчатовский институт» – *P. lautus* В-11952. Собранная нами коллекция позволяет нам эффективно подобрать штаммспецифические праймеры для идентификации изучаемых микроорганизмов в различных экологических нишах, как из чистых культур, так и из контаминированных образцов.

Ключевые слова: молекулярные маркеры, штаммспецифичность, детекция, микроорганизмы, рибосомальный оперон.

Научное издание

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
АГРАРНОЙ НАУКИ»

Редактор: В. С. Паштецкий

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТИПОГРАФИЯ «АРИАЛ».
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2, тел.: +7 978
71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru