

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

**Современные научно-практические
решения в АПК, лесном хозяйстве и
сфере гостеприимства**

МАТЕРИАЛЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
21 октября 2021 года

Рязань-2021

УДК 630:631:632:633/635:636:637/663:664/ 502:504/ 407/304:339/712
ББК 40:41/42:43:44:28
С 56

Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной конференции 21 октября 2021 года. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 183 с.

Редакционная коллегия:

Шемякин А.В., д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО РГАТУ;
Лазуткина Л.Н., д-р пед. наук, доцент, и.о. проректора по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;
Черкасов О.В., канд. с.-х. наук, доцент, декан технологического факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;
Антошина О.А., канд. с.-х. наук, доцент, заместитель декана технологического факультета по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;
Фадькин Г.Н., канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии ФГБОУ ВО РГАТУ;
Морозова Н. И., д-р. с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ;
Виноградов Д. В., д-р. биол. наук, профессор, заведующий кафедрой агрономии и агротехнологий ФГБОУ ВО РГАТУ.

В сборник вошли материалы Национальной конференции «Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства».

Рецензируемое научное издание.

*© Федеральное государственное
бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Рязанский государственный
агротехнологический университет
имени П. А. Костычева»*

Оглавление

<i>Алейнов Д.А., Ступин А.С.</i> Разработка биопестицидов в борьбе с колорадским жуком.....	5
<i>Астахова А.О., Ерофеева Т.В., Черкасов О.В.</i> Сохранение и приумножение лесов Рязанской области.....	10
<i>Бродин Н.В., Ступин А.С.</i> Особенности применения почвенных гербицидов...	13
<i>Григорьева С.В., Антипкина Л.А., Левин В.И.</i> Использование регуляторов роста при выращивании картофеля	18
<i>Губарев Н.Р., Ступин А.С.</i> Аэрокосмический мониторинг в защите растений .	22
<i>Евсенина М.В., Ляпенков Г.В.</i> Особенности агротехники многолетних трав	28
<i>Жиренко Д.И., Майборodin С.В.</i> Технология выращивания клоновых подвоев яблони и подбор подвойных сортов в зависимости от предполагаемых условий произрастания	34
<i>Кашиникова Н.В., Лупова Е.И., Питюрина И.С.</i> Предупредительные и фитоценотические меры борьбы с овсюгом в условиях Рязанского района	38
<i>Кузнецова Н.Е., Налепин В.П., Гичан Д.В.</i> Пути повышения продуктивности плодовых культур.....	43
<i>Лебедев А.В.</i> Модель смешанных эффектов связи высот и диаметров деревьев в дубовых древостоях	47
<i>Лебедев А.В., Селиверстов А.М.</i> Фенотипическое положение популяций ели заповедника «Кологривский лес»	50
<i>Лупова Е.И., Питюрина И.С.</i> Приемы и особенности мелиорации пойменных лугов и пастбищ Нечерноземной зоны России	55
<i>Ляпенков Г.В., Евсенина М.В.</i> Особенности организации зелёного конвейера ..	61
<i>Мартынова М. Ю., Вавилова Н.В.</i> Повышение пищевой ценности мучного кондитерского изделия «Коржик молочный»	66
<i>Мороз А.Н., Ступин А.С.</i> Мермитиды как агенты биологической борьбы.....	70
<i>Морозов С.А., Афиногенова С.Н.</i> Информационная и количественная идентификация товароведной экспертизы качества томатной пасты	74
<i>Мустафин Р.Ф., Шамсутдинова А.Р., Зубаиров Р.Р.</i> Исследования климатических процессов в карбоновых полигонах	78
<i>Однoдушнова Е.М., Ерофеева Т.В., Однoдушнова Ю.В.</i> Использование препарата энержен аква при выращивании свеклы столовой	81
<i>Перепичай М.И.</i> Влияние комплекса агротехнологий на урожайность ячменя сорта Надежный в условиях Нечерноземной зоны РФ	87
<i>Петрухин А.Г., Ступин А.С.</i> Потенциально опасный карантинный вредитель	91
<i>Полякова П.С., Однoдушнова Ю.В.</i> Оценка сезонной декоративности древесно-кустарниковых пород г. Рязани	96

<i>Попкова А.И., Левин В.И., Антипкина Л.А.</i> Продуктивность фитоценоза ячменя в зависимости от удаленности полезащитных лесополос	101
<i>Сагадеева Э.Ф.</i> Проблемы экологии Республики Башкортостан	105
<i>Сафронова Д.Р., Ерофеева Т.В.</i> Болезни древесных растений.....	109
<i>Серегина Е.Е., Антипкина Л.А.</i> Фитогормоны и их роль в процессе роста и развития растительного организма.....	113
<i>Слюняева Д.А., Антипкина Л.А.</i> Применение регуляторов роста растений в сельском хозяйстве.....	117
<i>Тестов Д.А., Кузнецова К.С., Акулина И.А., Антошина О.А.</i> Перспективы использования фосфатмобилизирующих микроорганизмов в растениеводстве	122
<i>Туберозова М.В., Менченкова Е.В.</i> Гречневая крупа – продукт на все времена	126
<i>Туркин В.Н., Пацерьук И.А.</i> Экономическая эффективность замороженных десертов-алкосорбетов.....	130
<i>Фадькин Г.Н., Полищук С.Д., Горожанина Е.В., Кадыкова Е.Е.</i> Влияние нанопорошка железа на рост лесных культур сосны обыкновенной на дерново-подзолистой почве.....	133
<i>Фомина Н.В.</i> Озеленение как фактор устойчивости городской среды.....	138
<i>Чадин Д.С., Ступин А.С.</i> Клеевые ловушки с аттрактантом.....	141
<i>Черкасов О.В., Кабанова И.А., Баранова Д.Э.</i> Использование кокосовой и банановой муки при производстве безглютеновых мучных кулинарных изделий	146
<i>Черкасов О.В., Шашурина Е.А, Афиногенова С.Н.</i> Сравнительная оценка качества кофе натурального для предприятий общественного питания: кофеен, кафе-кондитерских	150
<i>Чирва А.М.</i> Потенциал энергетических ресурсов Амурской области и его использование	155
<i>Шаранцов С.Д., Соколов А.А.</i> Стеблевая ржавчина зерновых культур	158
<i>Шарова А.И., Ступин А.С.</i> Яблонная плодожорка – опасный вредитель урожая.....	162
<i>Шемякина О.В., Ступин А.С.</i> Использование феромонов насекомых в биологической защите растений.....	166
<i>Шитиков Е.А., Никитов С.В.</i> Использование порошка топинамбура со стевией в продукции общественного питания.....	170
<i>Шичков В.П., Ступин А.С.</i> Совершенствование прогнозирования	174
<i>Шичков В.П., Шичков В.П., Морозова Н.И.</i> Современные виды теххимического контроля крупяного производства.....	179

РАЗРАБОТКА БИОПЕСТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ

На основе штамма 202 разработан новый энтомоцидный препарат битоксибациллин (БТБ). Этот препарат отличается от энтомобактерина и дендробациллина тем, что содержит в себе термостабильный экзотоксин и другие микробные метаболиты; поэтому спектр его энтомоцидного действия значительно шире. При одновременном введении экзотоксина и кристаллического эндотоксина энтомоцидный эффект возрастает, поскольку эндотоксин воздействует на проницаемость стенок кишечника насекомого.

В настоящее время БТБ производится путем глубинного культивирования *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* и распылительной сушки культуры без предварительного ее сепарирования [1].

Обработка корма молодых личинок 1%-й суспензией БТБ давала в лабораторных условиях 100%-ю смертность на 5-е сутки, обработка 0,5%-й суспензией – 70%-ю гибель на 5-е сутки.

Личинки III-IV возрастов, менее восприимчивы к БТБ, погибают после питания обработанным кормом перед окукливанием. Гибель продолжается в фазе куколки и имаго и достигает соответственно 52 и 36,7% при питании кормом, обработанным 0,25%-м раствором БТБ.

Эффективность действия БТБ отмечается для всех частей ареала колорадского жука. В северной части ареала, где колорадский жук развивается в одной генерации, однократная обработка БТБ в дозе 4 кг/га обеспечивает снижение численности вредителя на 97%. В средней полосе положительные результаты получены при однократной или двукратной обработках, в южной – по каждой генерации вредителя. Особенности патогенного и токсического процесса обуславливают более длительное токсическое действие БТБ, чем химические инсектициды.

На обработанных БТБ опытных участках в течение 10 дней после обработки количество яйцекладок возросло, а численность личинок IV возраста уменьшалась. Это объясняется тем, что отродившиеся личинки, питавшиеся обработанными БТБ листьями картофеля, отмирают в младших возрастах. Даже при однократной обработке численность вредителей на опытном участке не восстанавливается до уровня контрольного.

На 10-й день после обработки БТБ количество заселенных личинками кустов снизилось на 17,5%, на контрольной делянке за счет отрождения новых личинок и миграции вредителя количество заселенных кустов возросло на 10,5%. Количество кустов с высокой численностью личинок колорадского

жука (свыше 26 особей на куст) на контрольной делянке составило 12-15%, в опытной – 3,2-4,6% [2].

У личинок II-III возрастов, инфицированных 0,5-1%-й суспензией БТБ, независимо от использованной концентрации, патогенный процесс протекает в подострой и острой формах. Подострый период развития у личинок II и III возрастов наблюдается в первые 3 дня опыта. Это период инфекционного и токсического процессов. Количество отмирающих особей на данной стадии болезни составило 8-29% для личинок II возраста и 2-37% – для личинок III возраста. Острый период болезни у личинок II возраста протекает с 3-го по 5-й день опыта, а у личинок III возраста с 3-го по 10-й день: погибает соответственно 63 и 85% личинок. Основная причина гибели личинок в этот период – нарушение метаморфоза во время линьки (личинки не способны сбросить старый хитиновый покров). В острый период болезни масса личинок III возраста уменьшается в 3-5 раз по сравнению с контролем. У личинок III возраста, питающихся кормом, инфицированным 0,1%-й суспензией БТБ, и у личинок IV возраста (не зависимо от концентрации биопрепарата) заболевание протекает в хронической форме, выражающийся в увеличении продолжительности развития личиночной фазы и куколки. Из личинок, питающихся в III возрасте кормом, инфицированным 0,1 %-м БТБ, окуклилась всего 4,2% особей, в контроле окуклились все личинки. Из личинок IV возраста на 27-й день в контроле более половины особей было в стадии имаго (54,3%) и куколки (42,4%), личинки были единичными – 3,3%. В опыте жуков не было, а основная масса подопытных насекомых (78,7%) была представлена личинками. Характерная черта хронической формы болезни – снижение массы тела. Пониженная масса тела у инфицированных БТБ личинок сохраняется на протяжении всего опыта. Другая характерная черта хронической формы заболевания – низкая смертность и длительность процесса отмирания личинок. Из выживших особей развиваются в основном уродливые и нежизнеспособные куколки и жуки. Запаздывание линьки или ее отсутствие, образование мелких куколок, значительные морфологические отклонения имаго проявляются чаще всего при заражении личинок старших возрастов. Личинки младших возрастов гибнут или успевают выздороветь, поэтому на последующих фазах гибель их незначительная.

БТБ оказывает значительное влияние на плодовитость колорадского жука. Жуки от личинок IV возраста, питающихся обработанным 0,1 и 0,5%-ным БТБ кормом, отложили в течение 25 дней соответственно на 44,8 и 49,8% меньше яиц, чем в контроле. Репродуктивная функция жуков с явными патологическими признаками была еще более низкой. Некоторые жуки совсем не откладывали яиц и погибали [3].

Отравление зимовавших жуков БТБ сразу после выхода из зимовки тормозило образование у самок половых продуктов. Самки, питавшиеся кормом, обработанным БТБ и боверином в 2 %-ной концентрации, в течение 55 дней отложили соответственно на 33,3 и 47,3% меньше яиц, чем в контроле.

У бесплодных самок были очень тонкие прозрачные яйцетрубки, но содержащие зачатков яиц.

Репродуктивная функция жуков 1 генерации оказалась еще ниже. Самки, питавшиеся сразу после выхода кормом, обработанным 0,5 %- и 2 %-м БТБ, отложили соответственно на 87,1 и 91,3% меньше яиц, чем в контроле. Основная причина низкой плодовитости жуков (помимо отравления) – длительное голодание, связанное с антифидантным действием БТБ и экзотоксина. Последующее поколение жуков, заражавшихся БТБ, было физиологически ослаблено, и часть его погибало.

Изменения в гемолимфе происходят в острый период заболевания и на последующих фазах. Выражаются они в следующем: иногда в гемолимфе обнаруживаются бактериальные клетки как сигнал быстрой гибели насекомых; мало молодых гемоцитов – пролейкоцитов и макронуклеоцитов; округлые или овальные фагоциты переходят в активную форму, становятся веретенообразным, сильно извитой конфигурации; много мертвых и патологических клеток.

В числе встречающихся в кишечнике личинок колорадского жука бактерий имеются виды. Являющиеся потенциально патогенными: *Aerobacter aerogenes*, *Serratia marcescens*, *pseudomonas septica*, *P. Fluorescens*.

Обнаруженный в 1959 г. β-экзотоксин выделяют бациллы 1, 8, 9, 10 и 4-го серотипов *Bacillus thuringiensis*. Активность токсина проявляется в фазе роста бактерий до споруляции и отличается от активности кристаллического белка эндотоксина, содержащегося в кристаллах. При автоклавировании активность сохранялась в течение 15 мин. при 120°C. Структура экзотоксина – вещество, сходное с нуклеотидом.

Спектр действия экзотоксина значительно шире, чем спектр кристалло-спорового комплекса бактерий *B. thuringiensis*, активного главным образом в отношении некоторых пилильщиков и чешуекрылых. Экзотоксин действует на двукрылых, чешуекрылых, перепончатокрылых, жесткокрылых и прямокрылых [4].

Видимо, воздействием токсина на синтез РНК объясняется его высокая инсектицидная активность в определенные моменты метаморфоза. На личинок токсин действует в период линьки – синтез РНК в этот период наиболее интенсивен.

При пероральном введении экзотоксин значительно менее токсичен, чем при парентеральных инъекциях. По-видимому, в кишечнике насекомого возможна частичная детоксикация экзотоксина энзимами. Вероятно, не все насекомые обладают соответствующими энзимами, или они действуют только при определенных условиях. Кишечный тракт насекомого представляет известный защитный барьер для действия экзотоксина. Личинки гибнут или перед линькой или после нее через несколько дней. При сублетальной дозе личинка может перелинять и дать очень мелких куколок. Появляющиеся имаго жизнеспособны, но плодовитость и продолжительность их жизни сильно сокращены.

Действие экзотоксина установлено и на колорадского жука. Относительно высокие дозы экзотоксина, введенные в корм личинок в начале III возраста, вызывали остановку питания и гибель до линьки. При более низких дозах личинки завершали развитие в этом возрасте, но большинство погибало в течение или после первой линьки. Из некоторых выживших особей получились уродливые куколки и имаго. При введении токсина в корм личинок IV возраста смерть наступала до или после окукливания или личинки и куколки становились уродливыми. Стадия предкуколки у окуклившихся особей длилась в 2 раза дольше, чем у контрольных насекомых.

При воздействии сублетальных доз в процессе метаморфоза появлялись особи с глубокими морфологическими изменениями, выражаемыми в атрофии ротовых частей: лабиальные щупики исчезают, центральная часть кончика язычка вытягивается. Этот признак сочетается с отсутствием нормально развитых крыльев и надкрылий. На члениках булавы усиков появляются коготки, похожие на коготки на лапках. Все деформации наследуются [5].

Эти факты свидетельствуют о специфическом влиянии термостабильного экзотоксина на метаморфоз насекомых и подтверждают возможность влияния данного токсина на гормональную систему, регулирующую процессы метаморфоза насекомых. Сильное проявление тератогенного эффекта свидетельствуют о мутагенном действии экзотоксина на жука. Несмотря на тератогенный эффект, проявившийся на вышедших имаго, они нормально питались и спаривались. На репродуктивной функции, морфологических изменениях и вредоносности вида тератогенный эффект отражается косвенным образом.

Экзотоксин проникает непосредственно в яйцо и воздействует непосредственно на эмбрион [6]. Обработанные экзотоксином яйца, промытые водой через 2 часа после обработки, развиваются нормально. Если же их промыть через 4 часа и позже после обработки, часть яиц и вылупившихся личинок гибнет. Овицидный эффект в начале эмбриогенеза выше, чем в конце. При обработке 1%-м экзотоксином 1-, 2-, 3-, 4-, 5- и 6-дневных яиц процент гибели уменьшался соответственно на 10,9; 7,9; 7,2; 8,1; 5,1; 5,4. После обработки яиц 0,1%, 1% и 10%-м раствором экзотоксина гибель яиц составила 0,5; 5,1 и 10,4%, но конечный процент гибели насекомых различался незначительно 75,8; 86,7 и 100. Аналогичные данные получены и в других опытах. Большая гибель отрождающихся личинок объясняется отравлением при прогрызании хориона.

Экзотоксин обладает высокой эффективностью против личинок колорадского жука. В Румынии в процессе наработки турингина получали экзотоксин, который вызывал гибель 92–94% личинок колорадского жука в течение 5 дней. Эффективность, полученная в лабораторных опытах, подтверждена полевыми испытаниями [7].

У личинок колорадского жука, получивших сублетальные дозы экзотоксина и БТБ, иногда запаздывает или вообще не происходит линька, как правило, образуются мелкие куколки, имаго часто имеют значительные

морфологические отклонения от нормы. Причем эти отклонения от нормального развития проявляются чаще всего при заражении личинок старших возрастов. Личинки младших возрастов или гибнут, или выздоравливают. Тератогенное действие экзотоксина сильнее проявляется в том эпизоде, если он попадает в организм личинки незадолго до превращения ее в куколку.

Перезимовавшие самки, питавшиеся кормом, обработанным экзотоксином в 2%-й концентрации, отложили в течение 55 дней на 67,7% яиц меньше, чем в контроле. Самки I поколения, питавшиеся сразу после выхода из почвы кормом, обработанным 0,5%- и 2%-м экзотоксином, отложили соответственно на 67,8 и 82,9% меньше яиц, чем в контроле. Основная причина низкой плодовитости жуков, помимо отравления, - длительное голодание, связанное с антифидантным действием экзотоксина. Потомство, полученное от жуков, заражавшихся экзотоксином и БТБ, было физиологически ослаблено, поэтому часть его погибла. Гибель потомства жуков, заражавшихся 2%-й суспензией экзотоксина, в фазе личинок и куколок составила 32,2%, в контроле гибели не было.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сб.: 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

2. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

3. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

4. Ступин, А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.77-79.

5. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований/ А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

6. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.75-77.

7. Ступин, А.С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства/ А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск, 2011. – С. 160-164.

8. Ерофеева, Т.В. Агроэкологическая оценка экологических приемов предпосадочной обработки клубней картофеля/ Т.В. Ерофеева, О.В. Черкасов // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 26-29

9. Туркин, В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей/ В.Н. Туркин // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 91-94.

10. Хабарова, Т.В. Совершенствование технологии возделывания картофеля как путь решения продовольственной безопасности/ Т.В. Хабарова // Сб.: Теоретические и практические проблемы развития уголовно-исполнительной системы в Российской Федерации и за рубежом : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2018. – С. 1349-1355 .

УДК 630*9

*Астахова А.О.,
Ерофеева Т.В, канд. биол. наук,
Черкасов О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОХРАНЕНИЕ И ПРИУМНОЖЕНИЕ ЛЕСОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

На сегодняшний день перед лесным хозяйством стоит главная задача: снизить ущерб от пожаров, сохранить богатство наших лесов и приумножить то, что уже имеем.

Сохранение лесов – это значит восстановить леса на тех местах, откуда они выбыли. На мой взгляд, достичь данной цели можно, если до минимума сократить потери лесных насаждений, которые исчезают по различным причинам и обеспечить полное восстановление лесов [2].

Причин выбывания лесов достаточно много, но более подробно хотелось бы остановиться на самой распространенной на территории Рязанской области – это лесные пожары.

Ежегодно пожары охватывают обширные территории земель, покрытых лесными насаждениями. Лесные пожары – это стихийное бедствие,

при котором особую опасность представляет быстрое распространение огня. Данные пожары чаще всего возникают в жаркую, либо же засушливую погоду от ударов молнии, но чаще всего от «халатного» поведения людей, небрежного обращения с огнем. В 2020 году было проведен анализ по лесопатологическому состоянию территории на 74 260 га, было выявлено, что 80% насаждений являлись культурами, погибшие и поврежденные пожарами 2010 года [1].

Наиболее часто на территории Рязанской области возникают низовые пожары, которые охватывают лесную подстилку, подрост и подлесок, корневища деревьев и др. Скорость распространения такого пожара колеблется от 0,1 до 3 метров в минуту.

В лесах существует противопожарная профилактика, которая предусматривает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара, а также его ограничение в распространении и создание специальных условий для борьбы с ним.

На территории Рязанской области созданы все условия для оперативного обнаружения лесных пожаров. Созданы 15 пожарно-смотровых вышек, установлены 27 камер видеонаблюдения на мачтах сотовой связи, кроме того используют данные информационной системы дистанционного мониторинга Рослесхоза.

Важное место в лесном хозяйстве занимает проведение лесовосстановительных мероприятий, которые позволяют снизить негативное влияние лесных пожаров на обширные территории лесных насаждений.

Лесовосстановление – важный процесс, при котором происходит выращивание леса на естественных территориях, который погиб в результате антропогенных или абиотических факторов. Данный процесс применяется для создания новых лесов и улучшения уже имеющихся при использовании органоминеральных удобрений, регуляторов роста или других компонентов. Многими учеными были проведены исследования на приживаемость лесных культур при использовании традиционных и не традиционных препаратов. Были получены хорошие результаты, которые используются в настоящее время в хозяйствах.

Существует два способа лесовосстановления – искусственный и естественный. При естественном восстановлении деревья развиваются из семян или близлежащих побегов, то есть без вмешательства человека. Но объемы данного восстановления недостаточны для лесов, поэтому необходимо вмешательство человека, то есть содействие естественному возобновлению. В данном случае создают специальные условия для быстрого заселения ценными древесными породами. При искусственном восстановлении происходит посев или посадка леса.

За период 2010–2018 гг. на территории Рязанской области было заготовлено 2372 кг семян хвойных пород. На 1 января 2020 года общий запас семян лесных насаждений составил 301,2 кг, при том, что ежегодная потребность в семенах для воспроизводства лесов составляет 120–130 кг. Зная

эти данные, можно сказать об обеспеченности работ по лесовосстановлению лесов семенами на территории нашей области на ближайшие два-три года.

За период 2010–2018 гг. в питомниках нашей области было выращено 66,7 млн. шт. сеянцев. Выращивают посадочный материал в 12 временных питомниках, общая площадь которых составляет 24,2 га, в том числе продуцирующая часть – 18,5 га.

Объемы производимого в нашей области посадочного материала позволяют в полной мере производить мероприятия по лесовосстановлению.

При изучении лесного плана нашей области за период 2010–2018 гг. можно увидеть, что искусственное лесовосстановление, а именно 100% посадка сеянцев, была проведена на площади 33925 га; комбинированное лесовосстановление было выполнено на площади 73 га; естественное лесовосстановление на площади 16 551,7 га.

Подводя итоги нашего обзора заключается в том, что в нашей области в большей степени применительно искусственное лесовосстановление.

Россия, на сегодняшний день, является страной номер один по количеству лесов, но с каждым годом площади лесных насаждений уменьшаются. Как уже было сказано выше, причины выбывания лесов различны, будь то пожары или вырубки. Мы должны сохранять все то, что имеем. Ведь от состояния леса зависит чистота воздуха, климат и многое другое.

Правительство Российской Федерации создало федеральный проект «Сохранение лесов», согласно которому Россия к 2024 г. должна обеспечить баланс между вырубленным и восстановленным лесом.

Библиографический список

1. Хабарова, Т.В. Движение воздуха и его воздействие на растение/ Т.В. Хабарова, Д. Фирсова // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

2. Карякина, С.Д. Перспективы вермикомпостирования осадков сточных вод городских очистных сооружений/ С.Д. Карякина, Т.В. Хабарова // Сб.: Агрохимия и экология: история и современность : Материалы научно-практической конференции, 2008. – С.173-175.

3. Биналиев, Ш.А. Регуляторы роста растений в лесном хозяйстве/ Ш.А. Биналиев, А.С. Ступин // Сборник научных трудов Совета Молодых Ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 10-15.

4. Жаркова, Ю.А. Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития/ Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и

сфере гостеприимства : Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – 2021. – С. 51-55.

5. Однодушнова, Ю.В. Анализ добровольно-выборочных и чересполосных постепенных рубок, проводимых в лесах Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., 6-9 декабря 2018 года. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 595-598.

6. Однодушнова, Ю.В. Успешность сопутствующего возобновления сосны обыкновенной при несплошных рубках в лесах Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Приоритетные направления научно-технического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 513-519.

7. Пурнемцова, Г.С. Оценка состояния окружающей среды методом дендроиндикации (на примере липы мелколистной (*Tilia cordata*)/ Г.С. Пурнемцова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 209-216.

8. Фадькин, Г.Н., Аэрокосмические методы в лесном мониторинге/ Г.Н. Фадькин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 208-212.

УДК 632.954

*Бродин Н.В.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г.Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ

Основное преимущество почвенных гербицидов – продолжительность действия, что объясняется постепенным и сравнительно медленным разложением их в почве. Как правило, токсичность этих препаратов сохраняется в течение всего вегетационного периода, а у отдельных гербицидов, примененных в больших дозах, - в течение нескольких лет. Достоинством этих пестицидов является и меньшая их зависимость от погодных условий в период внесения. Известно, что, дожди, прошедшие после химпрополки, смывают препараты с сорняков. На почвенные гербициды осадки оказывают только положительное действие: и более равномерно распределяют их в почве. Обработка этими препаратами меньше зависит

от ветра, так как при опрыскивании ими можно применять крупнокапельный распыл, что устраняет снос распыленной жидкости (и ещё один плюс: при крупнокапельной обработке используются распылители с большими выходными отверстиями, благодаря чему они не забиваются).

Внесение почвенных гербицидов можно совмещать с другими сельскохозяйственными операциями: вспашкой, культивацией севом и т.д. При такой обработке пестицидами не бывает огрехов и двойных перекрытий.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом почвенные гербициды применяют главным образом методом опрыскивания. При этом методе препараты более равномерно распределяются на обрабатываемом объекте, чем при расसेве гранул. Кроме того, токсичность жидких форм меньше зависит от влажности почвы. Однако в отдельных случаях предпочтение следует отдавать гранулированным гербицидам, например, при борьбе с сорняками в посевах с ромашкой непахучий и другими зимующими двудольными в посевах озимой пшеницы [1].

В зависимости от площади, покрытия различают сплошное, ленточное и гнездовое внесение пестицидов. Сплошная обработка проводится на ускорядных посевах, ленточная – на пропашных культурах, гнездовая – на плодовых деревьях: химпрополка приствольных кругов.

Известны три способа внесения почвенных гербицидов: обработка поверхности почвы (опрыскивания или рассев гранул), после чего препарат под действием осадков проникает в почвенные слои; обработка поверхности почвы с последующей заделкой почвообрабатывающими орудиями; внесение в почву на определенную глубину в виде горизонтального экрана.

На поверхность почвы гербициды наносят штанговыми опрыскивателями или разбрасывателями минеральных удобрений (при применении гранулированных форм). Как правило, при опрыскивании почвы рекомендуются большие расходы рабочей жидкости – 150–300 л/га при меньшей степени её диспергирования (диаметр капель 350–750 мкм). Для сплошной обработки применяются штанговые опрыскиватели ОН-400 и ПОУ либо прицепные опрыскиватели, оборудованные штангами. Если обработка должна проходить в ранние сроки, когда влажность почвы ещё слишком высока и проходимость наземных машин затруднена, целесообразно использовать авиацию. Это вполне допустимо, так как при крупнокапельном распыле капли сносятся ветром меньше.

При ленточном опрыскивании гербициды вносят одновременно с севом подкормщиком-опрыскивателем ПОУ или специальными приспособлениями в ПГС-2, 4Б и другие.

Для рассева гранулированных препаратов используют наземные разбрасыватели минеральных удобрений и авиационную аппаратуру. Наиболее приемлемой наземной машиной является разбрасыватель НРУ-0,5, однако необходима его модернизация (снижение нижнего передела расхода, уплотнение бункера, замена рассеивающего диска на резиновый).

Метод нанесения гербицидов на поверхность почвы с последующей их заделкой почвообрабатывающими орудиями является наиболее распространенным, и это понятно, так как почвенные препараты проявляют токсичность, лишь находясь во влажных слоях почвы. Однако следует обратить внимание на необходимость строгого выбора почвообрабатывающей машины.

Специально проведенные исследования показали, что наиболее равномерное распределение препарата в почвенном слое обеспечивает дисковая борона. Коэффициент вариации, характеризующий количественное изменение препарата в различных слоях при заделке его, колеблется от 17 до 24%. Зубовая борона и культиватор со стрельчатыми и пружинными лапами заделывают гербицид в нижние слои почвы неравномерно: коэффициент вариации – 82%. Сцепка культиватора с зубковой бороной обеспечивает достаточно хорошую равномерность распределения препарата в почве: коэффициент вариации – от 25 до 43%.

При ленточном внесении гербицидов одновременно с севом препарат частично перемешивается загорточами, установленными за каждым сошником сеялки; для лучшей заделки с сеялкой агрегируются зубовые бороны [2, 3].

Известен и ряд специальных приспособлений к сеялкам, заделывающим гербицид, наносимый ленточным способом на поверхность почвы одновременно с севом.

Гербициды в виде горизонтального экрана вносят в почву специальными рабочими органами. Наиболее простое устройство представляет собой сапу культиватора (серийная или специально созданная), монтируемую на посевной секции сеялки. В тыльной стороне лапы устанавливается распылитель с плоским факелом распыла, через который в образуемую полость вводится распыленная жидкость.

Известны устройства, которые позволяют вносить не распыленную жидкость через серию отверстий. На нем применяют полу круглую штангу с отверстиями по всей длине, через которые в почву попадает рабочая жидкость. Такая штанга, совершая поступательное движение под слоем почвы и одновременно вращаясь в сторону, противоположную вращению опорных колес, механически повреждает подземную часть сорняков, рыхлит почву и вносит в неё гербицид. Для механизации такого процесса штанговый культиватор агрегируется с подкормщиком-опрыскивателем ПОУ.

Гербициды можно вносить в почву культиватором-плоскорезом, агрегированным с подкормщиком-опрыскивателем ПОУ. Его основные узлы монтируются на тракторе, на культиваторе устанавливается штанга, от которой по подкормочным трубкам к дефлекторам распылителям подводится рабочая жидкость. Распылители монтируются в лапах культиватора и распыливают рабочую жидкость в полость, образуемую лемехом.

Гербициды вносят в почву и путем заделки распыленной жидкости загорточами при ленточном способе опрыскивания одновременно с севом. Основные узлы опрыскивателя располагаются чаще всего на тракторе и лишь в отдельных конструкциях на сеялке. Распылитель, как и в других

конструкциях машин и приспособлений для ленточного опрыскивания, монтируется на посевной секции над строчкой высева семян. Для заделки распыленной жидкости предусмотрены специальные рабочие органы. Они раздвигают почву на глубину высева семян, присыпают их, после чего опрыскивают этот слой почвы и присыпают его с помощью загортачей. Известны некоторые технические вариации этого процесса, в том числе однослойное – на кукурузе.

В настоящее время проектируется свекловичная сеялка, которая включает в себя приспособления для внесения гербицидов в виде распыленной рабочей жидкости с её заделкой в почву с помощью загортачей [4].

Оценка технологических схем применения почвенных гербицидов.

Наиболее простой и менее трудоемкой технологической схемой является опрыскивание гербицидами поверхности почв. Однако такое применение не во всех условиях эффективно. При отсутствии дождей препараты, находящиеся на поверхности почвы, могут выветриваться, разлагаться под действием солнечных лучей или испаряться. Поэтому поверхностное внесение почвенных гербицидов целесообразно в зонах, где часты осадки, или при поливном земледелии.

Результаты исследований показали, что техническая эффективность при поверхностном внесении гербицидов в подавляющем большинстве случаев ниже, чем при внесении их в почвенный слой. Этот последний прием является основным при применении почвенных гербицидов.

Как уже указывалось, существуют две схемы внесения пестицидов в почву: первая предусматривает распределение химиката во всех горизонтах почвенного слоя, начиная от поверхности до глубины проникновения почвообрабатывающего орудия, вторая – непосредственное внесение препарата в почву специальными рабочими органами, которые распределяют его на определенной глубине в виде горизонтального экрана.

Для сравнения этих технологических схем ставились специальные опыты. В лабораторных условиях высевалось определенное количество семян пшеницы и овса (имитатор овсюга). Гербицид Авантикс 100, КЭ вносили в одних вариантах на поверхность и перемешивали с верхним слоем почвы, в других – опрыскивали слой почвы над семенами и затем присыпали новым слоем почвы. В обоих случаях создавали равную толщину слоя почвы над семенами и затем присыпали новым слоем почвы. В обоих случаях создавали равную толщину слоя почвы над семенами, вносили одинаковое количество рабочей жидкости и т.д. Техническая эффективность уничтожения «овсюга» в вариантах с перемешиванием препарата в почвенном слое составляла 96%, с внесением горизонтальным экраном – 75%.

Внесение почвенных гербицидов Зенкор Ультра, КС, Зонтран, ККР на посадках картофеля специальной культиваторной лапой не дает заметных преимуществ перед поверхностным нанесением распыленной жидкости с последующей ее заделкой почвообразующими орудиями. Однако последний способ с точки зрения механизации значительно проще, так как может

осуществляться серийными опрыскивателями и почвообрабатывающими машинами. Кроме того, при внесении гербицидов в почву специальными движущимися в почвенном слое рабочими органами нельзя следить за работой распылителей, неудобно их заменять и прочищать. При повышенной влажности почва налипает на различные движущиеся в почвенном слое детали, что увеличивает тяговое сопротивление агрегата и приводит к нарушению микрорельефа поля. Более целесообразным вариантом непосредственного внесения гербицида является опрыскивание почвы с последующей заделкой загортачами [5,6].

Особо следует подчеркнуть преимущества ленточного способа применения почвенных гербицидов. Этот способ в сравнении со сплошным из-за 2-3-кратного сокращения расхода препарата позволяет получить значительную экономию средств (стоимость почвенных гербицидов высокая, и применяются они в больших дозах), так как при том же количестве препаратов ленточный способ позволяет обрабатывать большие площади. Уменьшается и отрицательное последствие гербицидов из-за меньшего расхода их на гектар. Кроме того, ленточное внесение осуществляется не как самостоятельная операция, а одновременно с севом.

Однако необходимо отметить, что в засушливых условиях ленточный способ менее эффективен, чем сплошной перед посевом, ибо при последнем представляется возможность заделывать препарат в более глубокий почвенный слой.

Следует обратить внимание на необходимость при использовании почвенных гербицидов тщательно следить за состоянием машин и их настройкой на оптимальный режим работы.

Библиографический список

1. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвященный 110-летию со дня рождения проф. И.С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 104-107.

2. Ступин, А.С. Формирование урожая и качества зерна озимой и яровой пшеницы под влиянием агротехнических приемов, направленных на биологизацию земледелия в условиях южной части Нечерноземной зоны России : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ А.С. Ступин. – Рязань, 1999. – 25 с.

3. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин // Сборник научных работ аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2001. – С. 10-13.

4. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.

5. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 394-396.

6. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвященный 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

7. Влияние десикации на урожайность и качество семян озимой мягкой пшеницы сорт Виола/ О.А. Лапшинова, О.А. Антошина, Н.А. Кузьмин, Г.Н. Фадькин // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 75-79.

8. Лукьянова, О.В. Комплекс мероприятий по защите почв от эрозии при возделывании картофеля/ О.В. Лукьянова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы международной научно-практической конференции, 19 февраля 2015. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С.183-187.

9. Экологическая оценка состояния почв в ИП КФХ Белоусов Старожиловского района/ М.Ю. Зотова, В.А. Сакаев, И.Ю. Быстрова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 121-129.

УДК 635:21

*Григорьева С.В.,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,
Левин В.И., д-р с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Физиологически активные вещества находят все большее применение при выращивании картофеля. Имеющиеся в литературе сведения позволяют судить о сильном стимулировании роста растений, вызывают заметные изменения в обмене веществ, повышают холодо- и засухоустойчивость растений [2, 4].

Цель экспериментов – изучение ответной реакции картофеля на обработку клубней росторегуляторами – Цирконом (0,5 мл /1 л воды), Гуматом калия (25 мл/ 10 л воды) и Энергеном Аква (10 мл/ 0,4 л воды).

В задачу исследований входило определение числа пробудившихся почек, динамики появления всходов, биометрических показателей по фазам роста и развития, развития ассимиляционного аппарата, урожайности и качества клубней картофеля сорта «Гала».

Опыты проводились на дерново-подзолистых супесчаных почвах.

У клубней картофеля число пробудившихся почек увеличилось по сравнению с контролем при обработке клубней Цирконом – на 12,1%, Гуматом калия – на 8,9%, Энергеном Аква – на 16,6%.

На этапе прорастания клубней в полевых условиях наблюдалось ускорение динамики появления всходов под действием росторегуляторов. Так, с момента посадки на четырнадцатые сутки число всходов превышало контрольный вариант на 10-12%, на девятнадцатые сутки разница увеличилась на 16-22%, так при обработке клубней Цирконом – на 16%, Гуматом калия – на 10%, Энергеном Аква – на 22%.

В контроле всходы картофеля появились на 1-3 дня позже, чем в вариантах с обработкой клубней физиологически активными веществами.

Ускорение появления всходов следует рассматривать как ценное достоинство исследуемых препаратов, позволяющее за счет раннего появления всходов эффективнее использовать почвенную влагу в пахотном горизонте растениями и успешнее конкурировать с сорной растительностью.

Интенсивность линейного роста растений выражалась в превосходстве опытных вариантов по отношению к контролю и сохранялось до начала увядания листьев нижнего яруса.

Наибольший эффект изменения высоты растений, числа стеблей и площади листьев (фаза цветения) наблюдался в варианте с росторегулятором Энергеном Аква, так превышение контрольного варианта составило соответственно на 21,1%, на 13,5% и на 21,7%.

Наименьший эффект наблюдался у растений под влиянием препарата Гумат калия, превышение контрольного варианта составило по высоте растений, числу стеблей и площади листьев на 11,2%, на 7,5% и на 14,0%.

Проведенные исследования показали, что исследуемые препараты стимулировали как линейный рост растений, так и усиливали формирование листового аппарата растений картофеля. Картофель – это светолюбивое растение, поэтому важно формирование листовой поверхности культуры, которая влияет на образование клубней. Для формирования урожая картофеля важна эффективность работы листового аппарата, зависящая от его жизнеспособности. Когда обеспечиваются высокие темпы развития листьев в начальные периоды развития растений, то необходимо учитывать то обстоятельство, что к уборке клубни должны быть соответствующего качества [3, 4].

Росторегуляторы повысили показатели фотосинтетического потенциала (ФП) растений картофеля в течение периода вегетации [1].

Показатель ФП достигал в фазу бутонизации в вариантах с применением Циркона и Энергена Аква – 1,4 млн. м² дней/га и 1,6 млн. м² дней/га, превышение контрольного варианта составило на 18,5 и на 20,5%.

Использование регуляторов роста оказывает существенное влияние на чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), отражающую в процессе вегетации интенсивность накопления органического вещества [1].

Увеличение ЧПФ составило в вариантах с обработкой Цирконом на 13,7%, Гуматом калия – на 10,3%, Энергеном Аква – на 18,3% по отношению к контролю.

Результаты исследования показали, что предпосадочная обработка клубней сопровождается формированием большего числа столонов. Это можно объяснить пробуждением большего числа почек клубней, из которых в дальнейшем сформируются стебли.

Активация процессов роста и развития под действием изучаемых препаратов повысила урожайность клубней картофеля.

Максимальный рост урожайности наблюдался в варианте с Энергеном Аква – 24,8т/га или 22,1%. В этом варианте товарность увеличилась на 3,5%

Росторегуляторы Гумат калия и Циркон обеспечили повышение продуктивности соответственно на 13,4% и на 17,0% по сравнению с контрольным вариантом, товарность увеличилась на 2,5-2,9%.

Исследуемые регуляторами роста активизировали процессы обмена, что превысило контроль по содержанию сухого вещества и крахмала в варианте с Энергеном Аква – на 1,2% и на 0,9%, Цирконом – на 0,9% и на 0,7%, Гуматом калия – на 0,6% и на 0,3%.

Уровень нитратов в клубнях картофеля под действием росторегуляторов был в пределах ПДК.

Таким образом, используемые регуляторы роста стимулируя ростовые процессы, не только способствовали формированию большего количества фитомассы растениями, но и вызывали накопление большего количества сухого вещества.

Библиографический список

1. Антипкина, Л.А. Практикум по физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин. – Рязань : РГАТУ, 2020. – 164 с.

2. Ерофеева, Т.В. Действие приемов предпосадочной обработки клубней на продуктивность агроценоза картофеля/ Т.В. Ерофеева, В.И. Левин, Л.А. Антипкина // Сб.: Состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 94-97.

3. Жаровин, Н.А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля/ Н.А. жаровин. – Минск : Издательство Ураджай, 1977. – 174 с.
4. Карманов, С.Н. Картофель/ С.Н. Карманов, В.С. Серебрянников. – М. : Издательство Росагропромиздат, 1991. – 155 с.
5. Антипкина, Л.А. Обоснование эффективности применения регуляторов роста на картофеле/ Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 4-6.
6. Антипкина, Л.А. Эффективность использования фиторегуляторов при выращивании картофеля/ Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 15-18.
7. Афиногенова, С.Н. Влияние обработок гуматом и комплексными удобрениями на урожайность и показатели качества картофеля сортов Гала и Латона/ С.Н. Афиногенова, О.В. Черкасов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 8 (190). – С. 68-75.
8. Современное картофелеводство России/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 84-90.
9. Гордиенко, А.Н. Изменение содержания НРК в картофеле под влиянием гуматов и минеральных удобрений/ А.Н. Гордиенко, Г.Н. Фадькин // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 33-36.
10. Однодушнова, Е.М. Биогумус: возможности применения в современном сельскохозяйственном производстве/ Е.М. Однодушнова, Ю.В. Однодушнова, Т.В. Ерофеева // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 100-104.
11. Потапова, Л.В. Влияние различных доз органоминерального удобрения Фербиа на продуктивность картофеля/ Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий В АПК : Материалы международной научно-практической конференции – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 256-261.
12. Продуктивность сортов картофеля разных экотипов в зависимости от условий выращивания/ И.Н. Романова, С.М. Князева, Н.В. Птицына, С.Е. Терентьев и др. // Природообустройство. – 2018. – № 5. – С. 103-108.

13. Сроки, способы посадки и регуляторы роста как элементы ресурсосберегающей технологии картофеля/ И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, М.И. Перепичай и др. // Картофель и овощи. – 2019. – № 10. – С. 19-21.

14. Ступин, А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов/ А.С. Ступин // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

УДК 632.93

*Губарев Н.Р.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Со временем запуска первого в истории человечества искусственного спутника Земли (ИСЗ) космические исследования не только оказали громадное влияние на развитие науки, но и получили широкое практическое применение. Средства и методы дистанционного, или аэрокосмического, контроля уже играют важную роль в жизни человечества и перспективы их применения – одна из важнейших задач современности. Решение этих задач открывает много возможностей для геологии, географии, метеорологии, навигации, связи, регулирования климата Земли, прогноза стихийных бедствий, развития практически всех видов промышленности, транспорта. Не составляет исключения служба защиты растений [1].

Аэрокосмический метод контроля за фитосанитарным состоянием растений может обеспечить нас объективной и оперативной информацией, а также показать динамику всех процессов, влияющих на рост, развитие и урожайность с культур. Так, весенний контроль за снеговым покровом, влажностью и температурным режимом сельхозугодьях агрозоны, региона поможет с высокой точностью оценивать результаты перезимовки посевов, выявлять сроки предпосевной обработки почв и сроки сева различных культур. Сюда же относится определение дефицита минерального питания, результатов перезимовки и уровня вредоносности комплекса патогенов. В весенний и летний периоды аэрокосмический метод позволяет контролировать превизуальное (за 7-12 дней до видимого) появление целого ряда вредных организмов, их локализацию, сроки возникновения и характер развития очагов, миграцию и вредоносность патогенов. В этот же период собирается информация и для прогнозирования сроков созревания и уборки сельхозкультур, контролируются сроки, ход и качество уборки.

В летний и осенний периоды контролируются сроки и качество обработки почвы, сроки сева озимых, миграции и скопления зимующих стадий вредных организмов, оцениваются естественные запасы кормовых угодий, их фитосанитарное состояние.

При автоматизации всех циклов и систем, составляющих данный метод аэрокосмического контроля, оперативно (за 1-2 дня) и объективно можно будет оценивать складывающиеся отрицательные ситуации на сельхозугодьях и выдавать информацию для разработки различных видов прогнозов. Все это означает качественно новый этап в развитии сельскохозяйственного производства. И именно такой контроль за фитосостоянием культур облегчит разработку и внедрение в практику высокоэффективных интегрированных систем защиты растений от вредных организмов, от отрицательных ситуаций и явлений, складывающихся в агроэкосистемах [2].

Так, уже сейчас разработаны способы превизуального (за 9-12 дней до видимого) обнаружения фитофторы на картофеле, а также контроль за началом появления и динамикой развития возбудителей ржавчинных болезней зерновых, поражений нематодами, повреждений дубовым шелкопрядом и целым рядом других вредных объектов.

Круг задач службы защиты растений теснейшим образом смыкается с задачами охраны окружающей среды от загрязнения пестицидами. Здесь также существенную помощь оказывает дистанционное зондирование поверхности Земли.

Кратко остановимся на физической характеристике метода аэрокосмического зондирования. Оно оказывается возможным в результате того, что каждый объект при температуре выше абсолютного нуля поглощает и излучает электромагнитную энергию на специфических для данного объекта длинах волн. Всякое тело испускает отраженное солнечное излучение, к которому прибавляется и собственное тепловое инфракрасное (ИК) излучение. Это суммарное излучение обладает некоторой яркостью. Величина спектральной яркости растений или вредных организмов, поселяющихся на них, является первичным признаком для дистанционных распознавательных систем. Экспериментально установлено, что больные растения отличаются от здоровых по спектральной яркости света в ИК части спектра.

Методы аэрокосмического зондирования делят на две главной группы – активные и пассивные. К активным относятся те, при которых используются приборы, генерирующие излучение. Последнее при взаимодействии с объектом дает обратный сигнал, фиксируемый и измеряемый бортовыми приемниками. При пассивных методах используются приборы, регистрирующие излучения, идущие от поверхности Земли и из атмосферы. К ним относятся визуальные наблюдения, фото- и телеизображения, радиометрические измерения и изображения, получаемые при помощи сканирующих радиометров (сканеров) в диапазоне видимого света, а также в ближнем ИК и микроволновом диапазонах (от 1 мм до 1 м).

Одним из наиболее простых и доступных пассивных методов дистанционного зондирования являются визуальные и фотографические, которые дают зрительно воспринимаемые изображения с высоким разрешением и одновременно с привязкой на местности. Особенно ценным

благодаря универсальности и высокой информативности является цветное и черно-белое фотографирование, хотя в дальнейшем, при разработке оперативных систем аэрокосмического контроля, они будут иметь ограниченное, фрагментарное применение.

Метод телеинформации в данное время имеет низкую разрешающую способность, однако позволяет одновременно охватывать обширные территории (с записью на магнитную ленту и с последующим преобразованием записи в видимое изображение) при разрешении на местности от нескольких до десятков и сотен метров.

Еще более информативны фотоизображения, получаемые при помощи ИК и многоспектральной съемки, захватывающей, помимо видимой, еще и ближнюю ИК-область. В основу многоспектральной съемки положены принципы регистрации спектральной плотности и энергии излучения объектов в интервале от 0,3 до 15-20 мкм, с достаточно высоким разрешением по спектру.

Радиофизические методы представляют дополнительные и уникальные возможности контроля за ресурсами Земли при помощи радиотепловой и радиолокационной (РЛ) съемки. Перспективность этих методов в том, что они зависят от состояния атмосферы и времени суток.

Такие параметры, как температура различных участков Земли, влажность почв и воздушных слоев, могут измеряться лишь при микроволновой съемке, для широкого ее применения необходимы разработка специальной аппаратуры и глубокие методические исследования физики микроволновой эмиссии естественных объектов.

Все перечисленные методы сбора информации определяют состав и специфику аппаратуры, регистрирующей и обрабатывающей различные виды излучений. Сюда относятся: камеры - приборы, воспринимающие отраженную от объекта энергию в видимом и ближнем ИК-диапазоне, на выходе камер формируется видимое изображение; радиометры - приборы, воспринимающие излучаемую объектом энергию в ИК или радиочастотном диапазонах спектра, на выходе регистрируется интегральный уровень воспринимаемый от объекта электромагнитной энергии во всем рабочем диапазоне прибора; спектрометры – приборы, регистрирующие излучаемую объектом энергию, одновременно в нескольких, но более узких, чем у радиометров, полосах УФ, ИК или радиочастотного диапазонов спектра; радиолокационные приборы (радары) – радиометры активного типа, формирующие сигнал и его прием при отражении; измерители интенсивности потоков частиц и полей, воспринимающие радиоактивные и другие излучения электромагнитных полей, счетчики частиц, магнитометры, гравитометры.

Комплексное использование названных типов аппаратуры уже в настоящее время позволяет решать следующие задачи при помощи искусственных спутников Земли (ИСЗ).

Определять границы между кустарниковыми, травянистыми и лесными зонами, границы лесных массивов, снежных покровов, водных поверхностей,

зон пустынь между поросшими и пустынными участками на площадях не менее 4 га; границы пастбищ пораженных или заселенных вредными организмами, участков посевов с линейными размерами не менее 45-90 м; виды посевов на площади не менее 0,4 га, степень созревания плодовых культур; солончаковатость почв, границы различных типов почв, различия во влажности типов почв; плотность лесной растительности, количество деревьев, преобладающие лесные породы, их фитосанитарное состояние. Контролировать состояние автодорожных, железнодорожных, водных магистралей, мелиоративных и дренажных систем, изменение состава и степени засоренности акваторий [3].

Программы исследований Земли с помощью самолетов являются принципиально новым и успешным элементом в разработке, апробировании и оценке методов аэрокосмического зондирования и использовались в качестве первого шага в любой программе с применением ИСЗ. Эти программы необходимы и при подспутниковых и совмещенных экспериментах для упрощения интерпретации спутниковых данных. Они успешно применяются и в авиаразведке земельных ресурсов, в особенности не слишком обширных территорий и, прежде всего при ранней (превизуальной) диагностике появления и развития вредных организмов на сельскохозяйственных культурах, а также при оценке фитосанитарного состояния и разработке прогнозов урожайности (продуктивности) посевов, посадок, естественной растительности, лесных массивов [4].

Как показывает практика, самолет с высоты 10 км на протяжении 3-часового полета может охватить 10 000 квадратных километров при весьма высокой разрешающей способности аппаратуры, где на выходе наименьший участок составляет 3,5 квадратных метра.

В результате авиационного зондирования в сельском хозяйстве осуществляется раннее, или превизуальное, выявление участков сельхозкультур, пораженных (заселенных) вредными организмами; локализация границ участков, подлежащих химобработке (тем самым сокращается загрязнение окружающей среды), контроль за динамикой развития вредных организмов и эффективность применяемых методов борьбы; контроль за состоянием сельхозкультур в целях определения сроков созревания, прогнозирование урожайности, определение истинных площадей под культурами; контроль за запасами влаги почв, уровнем грунтовых вод, степенью их минерализации; разработка более совершенных комплексных систем инвентаризации сельхозугодий, культур, численности животных, состава и состояния лесных массивов и другое.

Одним из первых и основных этапов в исследованиях по применению дистанционных методов контроля является разработка единой унифицированной методики наземных учётов фитосанитарного состояния сельхозкультур, синхронных с аэрофотосъемкой, а также разработка фотоэталонов для главнейших вредных организмов.

Из наиболее простых методов в практике защиты растений и контроле за появлением и динамикой развития вредных организмов возможно применение аэровизуального и фотографического. Информация, получаемая при сочетании этих методов, является оперативной и объективной и может служить основой при разработке краткосрочных прогнозов появления и развития вредных организмов и при фитосанитарной оценке состояния посевов и посадок сельскохозяйственных культур и угодий.

Исследования по организации самолётных экспериментов и синхронных с ними наземных учётов в настоящее время являются наиболее перспективными, однако для организации их в производственных условиях необходимы определённые затраты и изменения структуры существующей службы сигнализации и контроля за появлением и развитием патогенов. На наш взгляд, необходима организация групп оперативного контроля за появлением и развитием вредных организмов, в обязанности которых входило бы как влияние, определение локализации, эталонирование и маркировка изучаемых или обнаруженных объектов, так и синхронные с аэрофотосъемкой унифицированные учёты факторов и признаков, характеризующих биотические, абиотические, эдафические, агробиотические, антропогенные и другие комплексы, отражающие состояние экосистемы, поля, массива, на котором находится исследуемый объект [5, 6].

Это направление весьма важно для теории и практики защиты растений и позволяет разработать подходы к унификации учётов (в настоящее время количество, разнообразие и сложность методических положений по учёту, а также уровень их достоверности оставляют желать лучшего) и методы выявления, оценки и классификации дешифровочных признаков изучаемых объектов для всех видов съёмок.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

2. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань : РГАТУ, 2009. – С. 394-396.

3. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.

4. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин // Сборник научных

трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2001. – С. 10-13.

5. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

6. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур/ А.С. Ступин // Сб.: Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань, 2014. – С. 215-218.

7. Антошина, О.А. Научно-методические основы дистанционного изучения последствий пожаров/ О.А. Антошина, Г.Н. Фадькин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева : в 3-х частях. – Рязань, 2015. – С. 21-26.

8. Даниленко, Ж.В. Исследование систем спутникового мониторинга в сельском хозяйстве/ Ж.В. Даниленко, К.П. Андреев, О.А. Ваулина // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 91-97.

9. Лукьянова, О.В. Эффективность инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями/ О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, С.В. Степанников // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции 14 декабря 2017 года. – Рязань : РГАТУ, 2017. – Ч. 1 – С. 67-71.

10. Миронкина, А.Ю. Механизм управления инновационным развитием растениеводства/ А.Ю. Миронкина, А.В. Белокопытов // Сб.: Цифровые технологии – основа современного развития АПК : Сборник материалов международной научной конференции. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2020. – С. 225-228.

11. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 274-278.

12. Чулкова, Г.В. Потенциал развития цифровизации в АПК России/ Г.В. Чулкова, Е.В. Кочубей Е.В. // Сб.: Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе : Материалы международной научной конференции. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2020. – С. 344-348.

13. Analysis of consequences of the relationship between man, nature and technology in the context of technogenesis intellectualization/ G. Ulivanova, O. Fedosova, G. Glotova, O. Antoshina et al. // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 5008.

УДК 633.2

*Евсенина М.В., канд. с.-х. наук,
Ляпенков Г.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Многолетние травы обычно высевают под покров других культур. Покровная культура в восточных районах зоны и многих районах Сибири, где снеговой покров бывает невысоким, предохраняет клевер от вымерзания, заглушает сорняки. Из яровых лучшими покровными культурами являются ячмень, яровая пшеница, овес; из озимых – озимая пшеница.

Беспокровный посев трав можно проводить в районах с достаточным количеством осадков или на орошаемых землях на чистых от сорняков участках, где травы в первый год жизни дают высокие урожаи сена.

Обработка почвы под многолетние травы начинается с лущения стерни предшествующей культуры, это способствует уничтожению сорняков. Затем проводится зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя на подзолистых почвах и более глубокая на плодородных черноземах. Эффективна вспашка под зябь с почвоуглубителями, способствующая большему накоплению влаги в почве, улучшению аэрации, а следовательно, и повышению урожая [5].

В районах с недостаточным количеством осадков нужно проводить снегозадержание, а весной – задержание талых вод. При посеве трав под озимую рожь или пшеницу пар (черный или ранний) должен быть хорошо удобрен и обработан. Основная роль таких паров – очистка поля от сорняков (при этом применяется также лущение и глубокая вспашка). Когда озимые идут по занятому пару, необходимо обратить внимание на возделывание парозанимающей культуры и ее своевременную уборку.

При посеве трав под покров яровых зерновых рано весной зябь боронуют для закрытия влаги, затем проводится несколько культиваций в зависимости от состояния почвы и наличия сорняков. Большую роль при обработке играет предпосевное выравнивание и прикатывание почвы, так как от этого во многом зависит успешное применение машин при уборке трав на сено или семена.

В степных районах Сибири, подвергающихся ветровой эрозии, наиболее целесообразна вспашка весной. Здесь необходимо оставлять стерню в зиму с целью накопления достаточного количества снега, это предохраняет почву от зимней эрозии. Лучшее увлажнение почвы весной за счет накопленного снега уменьшает вредное действие весенней ветровой эрозии [8].

Но весенняя вспашка в значительной степени усиливает напряженность весеннеполевых работ. Поэтому все более широкое применение находит безотвальное осеннее рыхление, а затем поверхностная весенняя обработка почвы. Положительные результаты дают глубокое рыхление почвы на 35-40 см, но можно ограничиться и глубиной 25-30 см.

При безотвальной вспашке особое значение приобретает весенняя предпосевная обработка почвы. Для борьбы с сорной растительностью и качественной заделкой семян на таких полях нужно самое тщательное лушение лемешными луцильниками (дисковые орудия сильнее распыляют почву и усиливают процессы ветровой эрозии). При размещении многолетних трав в паровых полях почву обычно с осени не обрабатывают, так как сильные ветры в мае и первой половине июня отрицательно воздействуют на почву. Обработка полей, отводимых под пары, начинается весной с лущения стерни или мелкой вспашки (стерню при этом стараются сохранить на поверхности почвы). Применяют плуги без отвалов или культиваторы с плоскими лапами. Такой обработкой достигается рыхление почвы на глубину 12-15 см и уничтожение сорняков. Во второй половине июня поля должны быть вспаханы на нужную глубину. В этот период почва увлажняется летними осадками, прекращаются сильные ветры и уже нет опасности ветровой эрозии [2].

Остальная обработка почвы заключается в предпосевном бороновании и прикатывании.

Внесение органических и минеральных удобрений под покровную культуру способствует не только лучшему питанию растений, но и повышению устойчивости против неблагоприятных погодных условий в последующие годы жизни. Там, где не вносят удобрения и не известкуют поля, наблюдается наибольшее выпадение многолетних трав в засушливые годы и в зимы с низкой температурой. Из органических удобрений лучше всего вносить навоз и хорошо приготовленные торфонавозные компосты. При подсевах трав под покров озимых органические удобрения вносятся в пару, а когда травы высеваются под яровые, то под зябь.

Из минеральных удобрений под бобовые обычно вносятся фосфорные и калийные. Фосфор увеличивает урожай бобовых трав, способствует большему развитию на корнях клубеньковых бактерий, а следовательно, улучшает кормовые достоинства трав. Калийные удобрения особенно необходимы на почвах песчаных и супесчаных.

Большую прибавку дает внесение во время посева гранулированного суперфосфата вместе с семенами (50-100 кг на 1 га). Фосфорно-калийные удобрения лучше всего вносить в почву послойно: примерно 2/3 под вспашку, а остальное под предпосевную культивацию. Кислые почвы нужно известковать (3-4 т извести под основную вспашку) [4].

Одна из причин плохого роста растений на кислых почвах – повышенное содержание в них подвижного алюминия, а также растворимых солей марганца и железа. В кислой почве у бобовых растений нарушается правильный обмен веществ, понижается устойчивость растений к неблагоприятным погодным

условиям, к вредителям и болезням. При этом слабо развиваются полезные микроорганизмы и клубеньковые бактерии на корнях бобовых растений.

Установлено, что кислотность почвы, при которой хорошо растут и развиваются бобовые травы, характеризуется следующими величинами рН: для клевера красного и люцерны – 7,1-8,3, для клеверов розового и белого – 5,5-5,9. Сроки и дозы внесения удобрений устанавливаются в зависимости от вида травы и наличия питательных веществ в почве.

При совместном произрастании с бобовыми злаки используют азот, который накапливается клубеньковыми бактериями. Но если травосмесь состоит только из злаковых трав, то под них нужно вносить азот. Азотные удобрения при подсеве трав под озимые вносят обычно в подкормках, а при подсеве под яровые – в предпосевную культивацию. Количество минеральных удобрений, которое нужно вносить под ту или иную культуру, определяется типом и плодородием почвы, видом растений или травосмесей, а следовательно, потребностями в элементах питания.

О семенах многолетних трав надо заботиться сразу после уборки семенников. Их тщательно очищают от сорняков, проверяют в лабораториях. Семена должны быть полновесными, иметь высокую всхожесть и энергию прорастания. Хорошие результаты дает воздушно-тепловой обогрев семян, который увеличивает энергию прорастания и полноту всходов.

Многие бобовые травы (клевер, лядвенец рогатый и др.) имеют твердые семена, которые прорастают в течение многих лет. Их необходимо скарифицировать.

Если многолетние травы впервые будут возделываться на полях, семена их перед посевом необходимо обработать специальным препаратом для лучшего развития клубеньковых бактерий.

Семена костра безостого, лисохвоста, мятлика и других трав перед посевом обрабатывают на клеверотерке, чтобы освободить их от остей, волосков, чешуек. Это повышает их сыпучесть и позволяет высевать обычными зерновыми сеялками. Малосыпучие семена высевают с гранулированным суперфосфатом, используя специальные сеялки, снабженные ворошилками.

Сроки сева многолетних трав могут быть различными в зависимости от почвенно-климатических условий зоны и биологических особенностей культуры. Семена трав для набухания и прорастания требуют значительного количества влаги в верхнем слое почвы: у клевера и люцерны они поглощают до 130-140% воды от их первоначального веса. Лучше всего семена трав прорастают при влажности почвы около 60% [9].

В северных областях страны травы сеют, когда почва достаточно прогреется. В лесостепной и степной зонах лучшими сроками посева бобовых культур будут ранневесенние. На востоке европейской части травы высевают после прекращения заморозков. В лесостепной и лесной части Западной Сибири рекомендуются весенние или летне-осенние посевы. В последнем случае бобовые высеваются в последней декаде июня-июля, а злаковые – в августе.

Большинство семян многолетних трав во время прорастания малотребовательны к теплу. Так, например, семена тимофеевки луговой, ежи сборной, клевера красного начинают прорастать при температуре +1...2°C, а люцерны - при +6°C.

Реакция на свет у семян многолетних трав также различная: одни могут прорасти в темноте, другие (мятлик луговой) лучше прорастают на свету [1].

Многолетние травы высеваются обычно рядовым способом специальными зернотравяными сеялками одновременно с покровной культурой. Очень хорошие результаты дает одновременный посев покровной культуры и многолетних трав. Но это увеличивает объем работ в весенний период. Сеять травы необходимо в хорошо выровненную шлейф-волокушами и прикатанную катками почву.

Нормы высева семян злаковых трав различные. Например, мелкие семена тимофеевки луговой высеваются в чистом виде по 8-10 кг, в смеси с клевером красным – 6 кг, а когда составляют сложные травосмеси, то по 4-10 кг на 1 га. Семена костра безостого, более крупные, высевают в чистом виде по 18-20 кг, в травосмесях по 5-12 кг на 1 га в зависимости от состава травосмеси. Ежа сборной в чистом виде высевается по 15-17 кг, в сложных травосмесях – по 5-6 кг. Норма высева семян житняка при сплошном посеве в чистом виде в условиях юга лесостепи составляет 12-15 кг, в условиях полузасушливых степных районов 10-12 кг, в условиях сухой степи 8-10 кг, в условиях острозасушливой пустынной степи 6-8 кг на 1 га (расчеты норм высева семян злаковых также даются для семян первого класса). При беспокровных посевах норму высева семян рекомендуется уменьшать на 10-15%. Глубина заделки семян многолетних трав зависит от почвенно-климатических условий и их величины. Чем мельче семена и чем тяжелее почва, тем меньше глубина их заделки [10].

Уход за посевами в первый год начинается с уборки покровной культуры. Ее убирают в возможно ранние сроки, а поле освобождают от всех пожнивных остатков. Затем травы подкармливают фосфорнокалийными удобрениями из расчета 2-3 ц суперфосфата и 1-1,5 ц калийной соли на 1 га. Весной в первый год, особенно если травы предназначены для уборки на зеленый корм или сено, необходимо внести 0,5-0,7 ц аммиачной селитры [6].

Когда травостой состоит только из злаковых трав, эффективны азотные подкормки в большом количестве – 90-120 кг действующего вещества на 1 га.

Опаздывать с подкормкой не следует, лучше всего ее начинать в возможно ранние сроки, когда на полях еще много снега и стоят устойчивые ночные заморозки. Подкармливают обычно туковыми сеялками. При хорошей организации труда производительность сеялки составляет 12-15 га за смену.

В последующие годы в зависимости от состояния трав после каждого укоса проводится подкормка минеральными удобрениями и боронование.

Борьба с сорняками, вредителями и болезнями многолетних трав осуществляется путем таких мероприятий, как посев бобовых трав здоровыми сортовыми семенами, а также по лучшим предшественникам и в оптимальные

сроки, соблюдение правильной системы обработки почвы с внесением хорошо подготовленных органических удобрений, известкование кислых почв, обработка посевов специальными ядохимикатами – гербицидами, своевременная прополка или подкос сорняков [3].

Наиболее распространенными вредителями бобовых трав являются долгоносики, клеверные семееды, слоники, клеверная и люцерновая толстоножка, проволочник и клещики, полосатая хлебная блошка и др.

Своевременная и правильная уборка трав на сено имеет большое значение для получения высококачественной продукции не только в первый год пользования, но и в последующие.

Бобовые травы на сено скашивают во время бутонизации или в начале цветения. В этот период сено содержит наибольшее количество питательных веществ, лучше поедается и переваривается животными. При уборке в более поздние сроки (например, во время полного цветения) урожай хотя и повышается за счет увеличения веса стеблей и клетчатки в них, но сено будет менее питательно и хуже поедается животными. Кроме того, запаздывание с проведением первого укоса обычно вызывает снижение зимостойкости бобовых растений. Скошенная масса должна быть просушена в короткие сроки. Раннее скашивание трав на сено позволяет также получить полноценный второй укос, который надо проводить с таким расчетом, чтобы травы отросли и пошли в зиму с достаточным запасом питательных веществ. Это способствует успешной перезимовке и лучшему отрастанию их весной [7].

Высота скашивания трав зависит от их последующего использования и года жизни. Травы, предназначенные для уборки в последующем укосе на семена, и травы первого года жизни надо скашивать не ниже 7-9 см. Нельзя низко скашивать и отаву. На остальных полях траву скашивают на высоте 4-6 см [1].

Таким образом, соблюдение агротехники многолетних трав является залогом получения высоких урожаев.

Библиографический список

1. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области/ Д.В. Виноградов, А.А. Соколов, О.В. Черкасов, и др. // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.

2. Горячкина, И.Н. Инновационное развитие отраслей российского АПК: методические аспекты/ И.Н. Горячкина, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 116-119.

3. Горячкина, И.Н. Управление сельскохозяйственным производством в регионе: приоритетные направления развития/ И.Н. Горячкина, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 120-124.

4. Грибановская, Е.В. Развитие агропродовольственных систем с учетом долгосрочных климатических изменений/ Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 141-145.

5. Основы организационно-экономического развития интенсивного кормопроизводства/ М.В. Евсенина, А.А. Соколов, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 77-80.

6. Евсенина, М.В. Тенденции научно-технологического развития АПК России/ М.В. Евсенина, Е.В. Грибановская // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 173-177.

7. Кашникова, Н.В. Значение промежуточных посевов кормовых культур в России и мире/ Н.В. Кашникова, Е.И. Лупова // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 60-64.

8. Лупова, Е.И. Значение и перспективы поверхностного улучшения природных сенокосов и пастбищ/ Е.И. Лупова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 225-230.

9. Родин, И.К. Необходимость формирования продовольственной независимости страны в условиях мирового кризиса/ И.К. Родин, Е.В. Меньшова, М.В. Евсенина // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 412-418.

10. Агрохимические приемы повышения продуктивности севооборота/ Г.Н. Фадькин, А.В. Шемякин, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 423-427.

11. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.

12. Сычева, Т.А. Проблемы «эффективной» трансформации сельскохозяйственных угодий региона/ Т.А., Сычева, М.А. Чихман, И.К. Родин // Сб.: Механизация и автоматизация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве : Материалы национальной научно-практической конференции. – Воронеж : Изд-во:Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. – С. 538-543.

13. Торбова, М.А. Обоснование использования биогумуса при выращивании кострцево-тимофеечной травосмеси и ее урожайность/

М.А. Торобова, Г.Н. Фадькин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 453-456.

14. Хабарова, Т.В. Эффективность Ризоторфина и Гумистара при выращивании козлятника восточного/ Т.В. Хабарова, Ю.В. Однодушнова, Р.А. Чесноков // Сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 29-31.

УДК 634.1.03/634.11

*Жиренко Д.И.,
Майбородин С. В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»
п. Персиановский, Ростовская область, РФ*

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ И ПОДБОР ПОДВОЙНЫХ СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

В статье рассматривается вопрос технологии выращивания клоновых подвоев яблони. В частности, рассматриваются требования, предъявляемые к черенкам и условиям закладки маточника и т.д. Также немаловажная роль в статье отводится подбору подвойных сортов. Описаны полезные качества плодов яблони и наиболее известные преимущества клоновых подвоев перед другими разновидностями подвоя.

Яблоня является основной плодовой культурой во всем мире. Широкое распространение яблони объясняется её высокой приспособляемостью к различным почвенно-климатическим условиям, богатством видов, наличием различных по срокам созревания и потребления сортов, высокой урожайностью [3].

На территории Ростовской области яблоня является главной плодовой культурой, которая превосходит многие другие культуры по урожайности. Плоды яблони богаты ценными витаминами (Е, группа В, провитамин А, аскорбиновая кислота), антиоксидантами, микро- и макроэлементами (железо, калий, хлор, сера, медь, цинк, магний, кальций) и помогают снизить риск развития злокачественных новообразований, снижают вероятность появления заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной и остальных систем организма человека. Пектин улучшает работу кишечника, способствует его очищению от шлаков; танины оказывают противовоспалительное действие при заболеваниях мочеполовой и сердечно-сосудистой системы; дубильные вещества мешают солям выпадать в осадок (профилактика мочекаменной болезни). Так, яблоки насыщают организм питательными веществами, тем самым благотворно влияя на его работу [2, 4].

Целью проведенных нами исследований было выделить и охарактеризовать оптимальные технологии выращивания клоновых подвоев яблони для конкретных условий выращивания.

Методика исследований включала анализ литературных источников и систематизацию полученных данных.

Результаты исследований. При выращивании яблонь распространена такая операция, как «прививка», представляющая собой вегетативный (бессемянный) способ размножения растений, когда одно растение или его часть приживляют на другое. Соответственно то, которое приживляют, называется привоем, а то, на которое осуществляется прививка, – подвоем.

Основное различие между подвоями заключается в способе их получения.

Так, выделяются следующие виды подвоев.

1. Семенной. Саженец выращивается из семян. В нём сохраняются многие особенности сорта (урожайность, стойкость к переменам климата, холоду, жаре, заморозкам, засухе и т.д.). Корневая система таких подвоев будет крепкой и мощной, уходить глубоко и занимать большую площадь. Очевидным недостатком этого вида является то, что первое плодоношение произойдёт лишь через несколько лет. К тому же, раскидистые корни яблони будут подвержены влиянию грунтовых вод.

2. Клоновый подвой, он же вегетативный, создаётся методом отсадки вегетативной части от другого дерева. Черенок срезается, укореняется и из него появляется мочковатая корневая система. Этот вид подвоев является наиболее распространённым.

3. Интеркалярные подвои – это комбинации семенных черенков и промежуточных вставок слаборослых подвоев или просто штамбообразователей. Вставки представляют собой черенки (отрезы стеблей), взятые с маточника, как правило, слаборослого сорта длиной от 12 до 22 см [5].

Поговорим подробнее о клоновых подвоях яблони.

Из названия этого вида подвоев следует, что яблоня является клоном материнского растения, т.е. полностью «копирует», сохраняет свойства своего родителя. Причём сохраняются не только положительные, но и отрицательные черты – например, болезни, если материнское растение было заражено. Поэтому качеству подвоя необходимо уделить особое внимание [6].

Клоновые подвои яблони обладают рядом преимуществ перед другими видами подвоев:

- 1) яблони однородны по силе роста и началу плодоношения;
- 2) корни таких саженцев характеризуются поверхностным ростом, поэтому они не подвержены пагубному влиянию грунтовых вод, допускается выращивание клоновых яблонь в местах протекания грунтовых вод;
- 3) качественный урожай снимают ежегодно уже спустя три года после посадки саженцев;
- 4) деревья отличаются компактностью, что облегчает уход за яблоней, в частности упрощается процесс обрезки кроны и сбора плодов;

5) эргономичность посадок позволяет высаживать на ограниченном пространстве много молодых яблонь.

Клоновые подвои чаще всего выращивают из черенков. Для этого осенью проводят предварительную заготовку посадочного материала, которая включает в себя:

- нарезку черенков из мощных побегов, выросших в длину от 0,4 м и более, толщиной от 1 см; взятых со здорового маточного дерева, имеющего хорошую урожайность и лучшие характеристики сорта. При этом нижний срез черенка выполняют косым и ниже на 0,5 см от места расположения почки, а верхний делают прямым, чуть выше места роста почки. Эту операцию совершают во второй-третьей декаде ноября – начале декабря.

- хранения черенков до наступления тепла. В областях, где зимой выпадает мало снега, например, в Ростовской области, заготовки хранят в холодильной камере, поддерживая температуру в 1-2 °С.

Можно сразу укоренить заготовленные черенки. Для этого удаляют 2 нижних листа, остальные обрезают вполовину, далее черенки сажают в субстрат из смешанных в равных долях песка и земли, мульчируют грунт торфом или перегноем, после чего накрывают плёнкой.

При наступлении тепла молодые деревья пересаживают в открытый грунт, где они будут расти в течение 1-2 лет. Уход за посаженными черенками предполагает регулярные поливы, рыхление почвы, подкормки и прополку.

Обычно клоновые подвои выращиваются в маточниках, которые закладываются подвоями, выращенными в проверенных хозяйствах, потому что для закладки маточника не допускаются растения с видимыми признаками инфекции. Маточник закладывают на выровненных участках, где возможно надёжное орошение, почвы должны быть рыхлыми и плодородными, с залеганием грунтовых вод не ближе 2 м от поверхности почвы. Перед закладкой маточника уничтожают сорную растительность, за полгода до посадки вносят удобрения. Закладка маточника происходит в основном осенью, за 3-4 недели до наступления заморозков [7, 8].

Для выращивания подходящего подвоя необходимо правильно выбрать сорт. Выбор подвоя зависит от целей хозяйства, т.к. сроки вступления яблони в плодоношение будут зависеть от данного сорта яблони.

Выделяют карликовые, полукарликовые и среднерослые подвойные сорта, каждый из которых имеет свои особенности.

Карликовые (М8, М9, Д1071, 62-396, 63-396, М27) обладают поверхностной системой корней, которые слабо прикрепляются к почвенным слоям, в связи с чем такие подвои неустойчивы к засухе, промерзаниям почвы и требовательны к состоянию грунта. Зато саженцы на карликовых подвойных сортах растут интенсивно и начинают плодоносить уже к третьему году. Их можно размещать на участках с высоким уровнем залегания грунтовых вод.

Полукарликовые (ММ-102) сорта более удобны для прививочных процедур и разведения садовой культуры. Полученные на них яблони менее требовательны к поливам и могут расти без опорных конструкций, т.к. они

более устойчивы из-за разветвленной корневой системы. Корни без последствий переносят кратковременную засуху, однако отрицательно относятся к переувлажнению, заболоченности, саженцы плохо растут в низинах.

Среднерослые (ММ-104, ММ-106, А-2, М-111) не сильно отличаются от полукарликовых и тоже являются оптимальным вариантом для прививки. Однако они значительно лучше приспособлены к российскому климату, выдерживая пониженные температуры. Они не сразу начинают плодоносить, но дают высокие урожаи [9, 10].

Заключение. Таким образом, клоновые подвои яблони являются наиболее распространёнными в наших условиях, поскольку за ними не требуется столько ухода, как за семенными саженцами, и в период плодоношения они вступают гораздо раньше. Выбор подвойного сорта зависит от того, какие цели преследует хозяйство и каковы условия этого хозяйства (почва, климат, уровень залегания грунтовых вод, размер). В связи с этим выделяют карликовые, полукарликовые и среднерослые подвойные сорта, которые отличаются друг от друга рядом особенностей. Карликовые – более компактные, обладают поверхностной корневой системой, могут расти на почвах с близким залеганием грунтовых вод. Полукарликовые характеризуются более раскидистой корневой системой, а среднерослые, соответственно, ещё более раскидистыми корнями и лучшей способностью переносить суровые условия окружающей среды.

Библиографический список

1. Кононерова, А.И. Яблоки – кладовая здоровья/ А.И. Кононерова, Л.М. Шеина // Юный ученый. – 2016. – № 3 (6). – С. 182-184.
2. Куницын, А. Чем полезны яблоки для здоровья – 10 доказанных фактов/ А. Куницын. – Режим доступа: <https://wikifood.online/food/polza-yablok.html>
3. Панкратова, А.Б. Яблоня и груша. Технология выращивания/ А.Б. Панкратова // Библиотека журнала «Чернозёмочка». – Социум, 2009. – 50 с.
4. Польза и вред яблок. – Режим доступа: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/1490>.
5. Особенности применения подвоев для яблонь – Режим доступа: <https://fermer.blog/bok/sad/plodovye-derevya/yabloni/vyraschivanie-yablon/6362-podvoi-dlja-yablon.html>
6. Подвой для яблони: какой вид лучше. – Режим доступа: <https://nayablone.ru/polezno/podvoy-dlya-yabloni>
7. Плодоводство/ Под ред. Н.П. Кривко. – СПб. : Издательство «Лань», 2021. – 416 с.
8. Закладка маточников клоновых подвоев // Электронная библиотека Techliter. – Режим доступа: <https://nayablone.ru/polezno/podvoy-dlya-yabloni>

9. Выращивание клоновых подвоев яблони. – Режим доступа: <https://dachnye-fei.ru/yablonya/vyrashhivanie-klonovyh-podvoev-yabloni.html>

10. Клоновые подвои яблони: характеристика, размножение. – Режим доступа: <https://sad-moip.ru/klonovye-podvoi-jabloni/>

11. Производство ягодных культур в Рязанской области/ Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, И.А. Успенский, Е.И. Лупова, И.А. Юхин. – Рязань, 2017. – 260 с.

12. Классификация плодов и их использование в пищевой промышленности/ Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Н.И. Морозова и др. – Рязань, 2012. – С. 20-27.

УДК 633.853.52

*Кашиникова Н.В.,
Лупова Е.И., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ;
Питюрин И.С., канд. с-х. наук
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С ОВСЮГОМ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОГО РАЙОНА

На современном этапе развития, основываясь на техническом прогрессе в современной земледелии, можно выделить два пути повышения производительности в сельском хозяйстве в области растениеводства: 1) использование ресурсосберегающих интегрированных систем защиты культурных растений от сорных, которые экологически сбалансированы; 2) переориентирование на экономически выгодные технологии возделывания сельскохозяйственных культур [1, 4].

Однако, до настоящего времени серьезным препятствием на пути увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и валовых сборов является засоренность посевов.

На территории РФ в аграрных экологических системах обнаруживаются порядка 468 видов сорных растений, в том числе 130 из них относятся к экономически значимым и 6 к особо опасным [5].

По данным исследований, проведенных в Рязанской области, в среднем по 10 культурам на 1 м² произрастает около 137 сорных растений. Фитооценка показала, что наиболее распространенным из однолетних сорняков является марь белая, овсюг обыкновенный, горец, щирица, просо куриное, щитинники, а из многолетних преобладают бодяк полевой, осот полевой и пырей ползучий [2, 6].

В последние годы на полях Рязанской области, особенно южных районов широкое распространение получил злостный сорняк – овсюг.

Особенное место среди всего многообразия сорных растений принадлежит овсюгу обыкновенному. Отличительной особенностью овсюга от других видов сорняков является его высокая способность хорошо

развиваться и приспосабливаться с целью выживания в конкурентной борьбе с культурными сельскохозяйственными растениями.

Эта способность овсюга обыкновенного поспособствовала его широкому распространению на больших территориях России. Рязанская область в этом случае не исключение. Хотелось бы отметить, что его численность с каждым годом увеличивается, не смотря на то, что ведется постоянная борьба по его уничтожению.

До 40% может доходить снижение урожайности зерновых культур в зависимости от степени засоренности овсюгом [3, 7, 8].

В связи с этим возникла острая необходимость разработки комплекса мер борьбы с овсюгом в условиях Рязанского района. Было предложено и обосновано две меры борьбы с овсюгом – предупредительные и фитоценотические.

Основные приемы предупредительных мер борьбы, направленных на предупреждение засорения полей семенами сорняков:

- 1) правильное приготовление навоза и компостов;
- 2) тщательная очистка посевного материала от зерновок овсюга, очистка тары и транспортных средств, соблюдение чистоты в зерноскладах;
- 3) соблюдение оптимальных сроков, норм и способов посева возделываемых культур;
- 4) своевременное обкашивание меж, лесополос, вдоль дорог и других участков, где может развиваться овсюг;
- 5) своевременная уборка урожая тщательно герметизированными комбайнами и механизмами, приспособленными для улавливания семян сорняков (зерноуловители);
- б) скармливание животным зерноотходов только в размолотом и запаренном виде, а половы - в запаренном виде.

Зерновки овсюга могут попадать на поля вместе с органическими удобрениями и повторно засорять посевы. Семена овсюга не перевариваются в желудочно-кишечном тракте животных и попадают в навоз, не теряя всхожести. Зерновки овсюга попадают в навоз и с подстилкой. При неправильном хранении такого навоза зерновки овсюга не теряют своей всхожести.

Таким образом, неперепревший навоз является одним из источников распространения овсюга. Ни в коем случае не следует вносить в почву свежий навоз.

Свежий навоз укладывают в штабель метровыми слоями, сначала рыхло, без уплотнения; через 4 -5 дней, когда температура в слое достигает 60–70°C, сильно уплотняют. Так укладывают штабель слой до 2,5-3 м высоты, уплотняя каждый слой только после сильного самосогревания. При таком хранении навоза в течение 6 -7 месяцев зерновки овсюга теряют свою всхожесть на 70-80%.

Первоначально овсюг распространился через завозной семенной материал и продолжает этим же путем занимать новые площади.

Для предотвращения этого ненормального явления необходимо тщательно очищать семена культурных растений и не допускать попадания к ним зерновок овсюга в складах и при перевозке семенного материала.

Задача получения первоклассных семян должна решаться как своевременным проведением агротехнических мероприятий на полях, так и правильным выбором технологии очистки семян возделываемой культуры. Очистку семенного материала надо производить с учетом физико-механических свойств как зерновки овсюга, так и семян культурных растений (длина, ширина, толщина, удельный вес, парусность и свойство поверхности).

Потому очистка семян этих культур только на решетках сортировальных машин малоэффективна. А разницу в длине зерновки овсюга от семян ржи, пшеницы и ячменя можно успешно использовать для очистки последних на зерноочистительных, имеющих триерные цилиндры.

Первичная очистка проводится для выделения из семенного материала кондиционной влажности крупных, мелких и легких примесей на стационарных машинах ЗАВ-10.30000, ЗАВ-10.30000А, ЗВС-20А, и на самопередвижных машинах ОВС-25.

Вторичная очистка и триерование предназначены для окончательного выделения примесей (овсюга и других сорняков) и малоценных фракций семян основной культуры (мелкие, щуплые и дефектные зерновки) используются машины СВУ-5А, СВУ-10 «Пертус-Гигант К531/1, К-547А, К-527А», самопередвижные СМ-4 и другие.

Рекомендуемые диаметры ячеек цилиндров овсюжных триеров следующие (мм): пшеница 8,5-9,5; рожь 9,5; ячмень 9,5-11,5.

Если после такой очистки в семенном материале имеются зерновки овсюга (и других трудноотделяемых сорняков) эффективно применение пневматических сортировальных столов ПСС-2,5; ПСС-2,5А; БПС-3,3; СПС-5 и другие.

В последние годы хорошие результаты получаются при очистке семян в пневмосепараторных машинах (ПС-2, ПСМ-25, ПСПБ-3С и др.). Пневмосепараторы используются в основном в качестве приставки к серийным зерноочистительным агрегатам и семенным комплексам.

Засоренные овсюгом посевы надо убирать с тем расчетом, чтобы меньше осыпалось зерновки сорняка на почву. Это зависит от сроков проведения уборочных работ. К началу восковой спелости зерновых культур овсюг осыпается в небольших количествах – в основном с верхних мелких и части средних зерновок колосков метелки. В зависимости от различных факторов (сильный ветер, дождь и т. д.) к фазе полной спелости зерновых осыпается от 50 до 100% зерновок овсюга, заовсюженные посевы зерновых необходимо убирать в восковую спелость и в сжатые сроки.

Засорение полей овсюгом при раздельной уборке зависит от высоты среза. При высоком скашивании стерни срезаются только верхушки метелок нижних ярусов овсюга, сформировавшихся позже основных стеблей сорняка. Оптимальная высота среза 10-12 см. При наступлении полной спелости

культуры следует проводить уборку прямым комбайнированием. Как при прямой, так и раздельной уборке комбайн надо регулировать так, чтобы в бункер поступало максимальное количество зерновок овсяга.

Не следует допускать осыпание овсяга на корню в посевах трав на зеленый корм, сенаж и сено. Для этого посеvy трав надо скашивать на кормовые цели до наступления молочной спелости овсяга. При запоздалой уборке трав на сено (в фазе молочной спелости овсяга) необходимо как можно быстрее вывозить с поля скошенную массу, чтобы предупредить массовое осыпание овсяга.

Зернофураж должен скармливаться скоту в размолотом и запаренном виде с тем, чтобы не допустить вторичного засорения полей.

Культурные растения являются доминантом в агроценозе и средообразованиями для сорняков. Фитоциотические меры борьбы играют большую роль путем заглушения сорняков культурными растениями.

По способности подавлять сорняки в посевах, возделываемые в хозяйстве сельскохозяйственные культуры можно разделить на 3 группы:

- к первой группе с высокой конкурентной способностью по отношению ко многим видам сельскохозяйственным растениям относят: озимая пшеница и рожь, рапс, многолетние травы.

- ко второй группе со средней конкурентной способностью относятся: ячмень, кукуруза, однолетние травы.

- к третьей группе со слабой конкурентной способностью относятся: картофель, чистый пар.

При изучении степени конкурентной способности полевых культур в условиях УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района установлено, что наибольшая площадь 1216 га приходится на культуры с высокой конкурентной способностью.

Степень конкурентной способности полевых культур имеет важное значение, так как учитывается при разработке комплексных мер борьбы с сорняками. Так, например, зная, что озимые культуры обладают сильной конкурентной способностью, мы исключим применение химических препаратов-гербицидов.

Таким образом, можно сделать вывод, что предупредительные мероприятия по борьбе с овсягом по материальным и трудовым затратам выгоднее истребительных, поэтому рекомендуем в условиях УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области применять их в первую очередь.

Библиографический список

1. Уменьшение энергетических затрат в сельскохозяйственном производстве (на примере картофеля)/ Н.В. Бышов, С.Н. Борячев, И.А. Успенский и др. // Политематический сетевой электронный научный

журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 120. – С. 375-398.

2. Габибов, М.А. Растениеводство/ М.А. Габибов, Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов. – Рязань : РГАТУ, 2019. – 302 с.

3. Пат. РФ RU 2607852 С. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / Голиков А.А., Старунский А.В., Акимов В.В., Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Костенко М.Ю., Рембалович Г.К. – Заявка № 2015124080 от 12.10.2015.

4. Евсенина, М.В. Качество зерна озимой ржи в зависимости от температурных режимов хранения/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, И.С. Миракова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III Международной научно-практической конференции. – Рязань : изд-во ИП Жуков В.Ю., 2019. – С. 110-114.

5. Миракова, И.С. Влияние некогерентного красного света на качество светлого ячменного солода/ И.С. Миракова, О.В. Савина // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2 (58). – С. 455-457.

6. Миракова, И.С. Повышение ферментативной активности светлого ячменного солода путем использования в технологии солодоращения некогерентного красного света/ И.С. Миракова, О.В. Савина, С.А. Руделев // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2 (58). – С. 458-460.

7. Миракова, И.С. Совершенствование технологии производства светлого ячменного солода с использованием некогерентного красного света : дис. ... канд. с-х. наук/ И.С. Миракова. – Рязань, 2012. – 140 с.

8. К вопросу модернизации транспортных средств для АПК/ И.А. Юхин, И.А. Успенский, А.А. Голиков, П.В. Бондарев // Сб.: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : Материалы Международной конференции. – Саранск : Изд-во Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2014. – С. 181-187.

9. Евсенина, М.В. Мероприятия по поверхностному улучшению и уходу за лугами и пастбищами/ М.В. Евсенина, Е.С. Иванов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 73-76.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

При закладке плодовых культур первоочередными показателями являются урожайность, вкус, размер плода и его внешний вид. Все эти признаки определяются условиями выращивания, взаимодействием между абиотическими факторами, относящимися к неорганическому миру: температура, свет, влага, химические и механические свойства почвы, условия рельефа и генетическими признаками [3, 4, 5, 10].

Основной задачей работы является рассмотрение особенностей роста и развития различных плодовых культур, их качества и показателей, процессов подбора и особенностей выращивания конкретных сортов.

При выборе сорта важно знать его морозостойкость и зимостойкость, как наиболее важнейшие признаки сорта [1, 8, 9]. Общая устойчивость к зимним повреждениям определяется не только морозоустойчивостью, т.е. потенциальной наследственной устойчивостью породы к отрицательной температуре, но и соответствием ритма их роста и развития ритму изменения погодных условий в годичном цикле. Наиболее полно потенциальная морозоустойчивость проявляется в конкретных условиях среды, в которой протекало формирование породы или сорта. При выращивании плодовых растений в других условиях среды, не соответствующих ритму их развития, они могут в значительной мере утратить свою зимостойкость. К примеру, морозоустойчивые сорта и породы северо-восточных экотипов могут быть слабозимостойкими в средней зоне европейской части России, где зима значительно мягче, но ритм колебаний температуры погодных условий в течение года существенно отличается. Яблоня Антоновка обыкновенная – высокозимостойкий сорт в средней полосе России – подмерзает на Кубани. Подобных примеров можно привести немало, как прямо, так и наоборот: вишня Шоколадница и Волочаевка. Шоколадница в Орле считается вишней средней зимостойкости, урожайности и вкуса, а на Урале и в Павловске проявляет себя как зимостойкий, урожайный сорт с вкусными плодами. Что касается вишни Волочаевки, то следует сказать, что в России от нее отказались из-за мелкоплодности, слабой зимостойкости и неустойчивости к коккомикозу. Практика выращивания плодовых культур показывает нас, что зимостойкость можно повышать, используя агротехнические приемы. К ним следует отнести выбор сорта, выбор способа обработки почвы, выбор места посадки, выбор способа посадки, выбор сроков посадки, выбор формы кроны, выбор способа ухода за растениями, выбор способов борьбы с вредителями, определение сроков съема урожая [2, 5, 6, 7].

При выборе сорта следует определиться и с выбором подвоя. Подвои районированы по регионам, к тому же они бывают для рослых растений, полукарликовых и карликовых. К примеру, в Крыму в качестве рослого подвоя используется яблоня Сары Синап, в центральных регионах Антоновка обыкновенная, в Поволжье Анис алый, на Урале Ранетка пурпуровая. Если посадить дерево на рослом подвое, то через 10-12 лет оно вырастет высотой 5-6 метров с огромной шириной кроны. В этом случае деревья на карликовых подвоях предпочтительнее. Они более урожайные, плоды крупнее и вкуснее, созревают раньше, чем на рослых подвоях, но продолжительность жизни саженцев на карликовых подвоях ниже, корневая система менее зимостойкая.

При выборе места посадки следует знать, насколько теплолюбива и солнцелюбива эта культура. Так, к примеру, черной смородине надо место, где рассеянный свет и безветренное тепло. Южным культурам: абрикосу, вишне, черешне, винограду, зачастую и яблоне, не хватает нужной суммы активных температур, поэтому их нужно сажать в тихом солнечном месте, лучше где-то около стены, забора, чтобы были отраженные солнечные лучи. При выборе места посадки следует помнить, что ареал корней в 1,5 раза больше ареала кроны.

При классическом способе посадки копается и заправляется грунтом посадочная яма. Для яблони и груши копается яма диаметром 1-1,2 метра и глубиной 0,8-1,0 метра. Для полукарликов диаметр ямы можно уменьшить до 60-80 см, а глубину до 50-60 см, а для карликов – 40 см. Ямы лучше копать и заправлять осенью, с тем, чтобы грунт к посадке весной осел. Перед заправкой аэрировать стенки ямы в течение 10-12 дней, чтобы стенки ямы успели пропитаться воздухом. Великолепным приемом повышения урожайности является снижение дифферента по температуре кроны-корни, особенно для северных регионов. Следует помнить, что корни гонят соки в крону пропорционально той температуре, при которой находятся сами. В центральных и северных условиях весной земля холодная, соков в крону корни гонят мало, а снаружи тепло, спасаясь от жары, крона испаряет влагу, от чего иссушается сердцевина и древесина, что ведет к снижению урожая и даже гибели растения.

Для заправки посадочных ям рекомендуется к почве добавлять 2-3 ведра перегноя для больших ям, 1-2 ведра для средних и 0,5-1 ведро для малых, без добавления минеральных удобрений, так как минеральные удобрения обжигают корни саженцев, а избыток удобрений, особенно азотных, ведет к израстанию растений с потерей как зимостойкости, так и урожайности. Относительно сроков посадки следует отметить, что ранневесенняя посадка предпочтительнее осенней, потому что при осенней посадке корни к зиме не успевают нарасти до достаточной мощности и растение зимой подмерзает или вымерзает [3, 4, 10].

Чтобы определиться со способом посадки, необходимо знание биологии и морфологии растений. Практически доказано, что растение надо сажать вертикально, а потом, в случае необходимости, для уменьшения полярности

роста, пригнуть стебель к земле до нужного угла. По вопросу заглубления корневой шейки существует следующее правило: у саженцев семечковых и косточковых культур на семенном подвое заглублять корневую шейку не нужно, у малины следует заглублять на 2-3 см, присыпав ее вермикулитом или перегноем. Смородину заглубляют до 5-6 см, так у нее побеги замещения растут из зоны корневой шейки.

Форма кроны является одним из важнейших факторов зимостойкости и продуктивности растений. Формируя крону, следует учитывать, что в кроне дерева продуктивная зона всего 0,5 м, а также помнить, что корни гонят соки по древесине в верхнюю точку роста растения, оставляя боковые ветви с недостаточным питанием. Именно на боковых ветвях при правильной формировке формируется большая часть урожая. Но урожай зарождается с вегетативной почки, которая потом дифференцируется в плодую при большом содержании биологически активных веществ в древесине. При недостатке биологически активных веществ этого превращения не будет. Существует множество форм крон, приоритетными формами является форма в виде чаши – для яблонь, груш, абрикосов, т. е. для рослых деревьев. Плоская крона, наклоненная к земле под углом 45-60° – для косточковых культур, полукарликов и карликов; для винограда и персика – крона по системе Гюйо.

Преимущество чаши по сравнению с другими формами крон в том, что снижена крона, за ней легче ухаживать и легче снимать урожай. Больше освещаются солнцем, а ветви, отогнутые к земле на 45-60°, уменьшают полярность роста до оптимальных значений, что увеличивает как зимостойкость, так стабильность урожайности дерева.

Плоскую, наклоненную к земле следует применить для среднерослых и карликовых деревьев; такие, как черешня, привитая на вишняк, абрикос, привитый на сливе, яблони, привитые на среднерослых подвоях.

О времени съема плодов существует большой список рекомендаций. Определиться со сроком съема плодов бывает трудно, так как раннее снятие плодов вызывает снижение их качества. Аналогичная ситуация с поздним снятием плодов – определенный процент плодов опал, либо ароматические составляющие перешли в спирты, от чего плоды потеряли вкус. Верный признак созревания плода, как утверждают биологи, это когда под плодоножкой плода начала образовываться перидерма – слой изоляции, через которую плод уже не получает питание. В это время плод обретает свойственный ему вид и плод уже слабо держится в кроне. Если такой плод взять в руку и слегка повернуть, он отделится от кроны. Это считается верным признаком созревания плода. Самое главное при съеме плодов не повредить защитный слой перидермы. Именно он изолирует околоплодник от гнилостных бактерий. После съема плоды сразу следует поместить в прохладное место для охлаждения с температурой +2-4°C, так как в тепле ароматические вещества начинают переходить в спирты и вкус плодов также начнет ухудшаться.

Таким образом, одним из основных факторов, влияющих на продуктивность плодовых культур, является фактор зимостойкости и

морозоустойчивости, так как именно способность переживать длительный период холодов обуславливает высокую продуктивность этих культур. Мероприятию по подготовке растения к зимовке, а также знание биологических и морфологических особенностей конкретного сорта и проведение соответствующих подготовительных и сопутствующих работ являются важным фактором в повышении продуктивности плодовых культур. Также, помимо вышеперечисленного, важным фактором является и своевременный сбор урожая, не допускающий заготовки слишком раннего и слишком позднего продукта пловодства.

Библиографический список

1. Агафонов, Н.В. Современные способы посадки и формирования плодовых деревьев в интенсивных насаждениях/ Н.В. Агафонов. – М. : Колос, 1980. – 58 с.

2. Производство ягодных культур в Рязанской области/ Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, И.А. Успенский и др. – Рязань, 2017. – 260 с.

3. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны/ Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, В.М. Градусов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 23-35.

4. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны/ Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.

5. Дубенок, Н.Н. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях центрального Нечерноземья/ Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, Е.В. Глушенкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2019.– Т. 14. – № 1. – С. 40-48.

6. Медведев, С.М. Экономическая оценка эффективности садоводства как условие инновационного развития отрасли/ С.М. Медведев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2009. – № 1. – С. 7-11.

7. Соколов, О.В. Современный уровень и эффективность интенсификации производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области/ О.В. Соколов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 144-148.

8. Vinogradov, D.V. Features of applying biological preparations in the technology of potato growing on gray forest soils/ D.V. Vinogradov, O.N. Terekhina, N.V. Byshov et al. // International Journal of Engineering and Technology. – 2018.– Т. 7. –№ 4.36. – P. 242-246.

9. Vinogradov, D.V. Influence of technology of growing on yield and oil chemical composition of linseed in non-chernozem zone of Russia/ D.V. Vinogradov,

A.V. Polyakov, A.A. Kuntsevich // Journal of Agricultural Sciences. – 2012. – Т. 57. – № 3. – С. 135-142.

10. Dubenok, N.N. Moisture consumption by plum seedlings under drip irrigation in the Central Nonchernozem zone of Russia/ N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2020. – Vol. 15. – No 2. – P. 191-199.

УДК 502/504:630*53

*Лебедев А.В., канд. с.-х. наук
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ*

МОДЕЛЬ СМЕШАННЫХ ЭФФЕКТОВ СВЯЗИ ВЫСОТ И ДИАМЕТРОВ ДЕРЕВЬЕВ В ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ

Определение объема отдельных деревьев и запасов древостоев относится к одной из важнейших задач лесной таксации [6, 7, 8]. Основными объемообразующими показателями являются диаметр и высота деревьев. Измерение высот деревьев по сравнению с их диаметрами – это более трудоемкая задача, поэтому высоты определяются, как правило, для 20-25 растущих деревьев, а недостающие значения находят по графику высот или рассчитывают по уравнению связи [4]. Все многообразие уравнений связи высот с диаметрами деревьев на высоте груди разделяется на модели с двумя и тремя параметрами [9]. От точности выбранного уравнения зависит достоверность нахождения запаса. Целью проведенного исследования являлась разработка модели смешанных эффектов для связи высот и диаметров деревьев в дубовых древостоях.

Материалами для исследования послужили данные измерения диаметров и высот деревьев дуба на постоянных пробных площадях, заложенных в Лесной опытной даче Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Лесная опытная дача расположена в северной части города Москвы. Первые постоянные пробные площади были заложены А.Р. Варгасом де Бедемаров в зональных сосново-березовых насаждениях в 1862 году во время проведения первого лесоустройства. По данным последнего лесоустройства, проведенного в 2009 году, площадь дубовых насаждений в Лесной опытной даче составляет 60 га или 24% от общей площади [1, 2]. Для исследования были отобраны данные измерений деревьев дуба на 6 постоянных пробных площадях, проводившихся в промежутки с 1910 по 2010 годы. Возраст древостоев на момент проведения измерений находился в диапазоне от 10 до 130 лет. По итогам проведения 23 переучетов общий массив данных составил 418 наблюдений.

Результаты многих исследований показывают [4, 5], что лучшей прогностической способностью характеризуются модели смешанных эффектов, которые включают фиксированную часть и случайные компоненты. Поэтому они получили большое применение при изучении зависимостей таксационных

показателей деревьев и древостоев, в том числе и связи между высотами и диаметрами деревьев. Для дубовых древостоев отобрана модель смешанных эффектов (случайный эффект - отдельный пересчет на пробной площади), которая имеет следующий вид [1]:

$$h = 1.3 + (b_1 + \beta_{1i})(\ln(1 + DBH_{ij}))^{(b_2 + \beta_{2i})} + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

где h_{ij} – высота для дерева j из выборки i , м; b – параметры модели; β_i – вектор случайных эффектов для отдельного подсчета из выборки i , имеющий нормальное распределение с нулевым средним и стандартным отклонением σ_{β_i} ; DBH_{ij} – диаметр на высоте груди для дерева j из выборки i , см; ε_{ij} – вектор остатков, имеющий нормальное распределение с нулевым средним и стандартным отклонением σ .

Итоговые оценки параметров и метрики качества (RMSE – квадратный корень из среднеквадратической ошибки, MAPE – средний абсолютный процент ошибки, AIC – информационный критерий Акаике и BIC – информационный критерий Байеса) для модели смешанных эффектов зависимости высот от диаметров деревьев в дубовых древостоях представлены в таблице 1. Модель смешанных эффектов показала хорошую обобщающую и прогностическую способность. Ошибка прогноза высоты в среднем составляет 1,3 м или 4,4 %. Оценки параметров b_1 и b_2 являются статистически значимыми при p -value < 0,05. Для случайных компонентов получено, что стандартное отклонение для β_{1i} составило 0,957, а для β_{2i} – 0,307. Таким образом, для выборочных графиков высот параметры уравнений могут быть определены, исходя из значений фиксированных эффектов и случайной части, полученной из стандартного нормального распределения.

Графическое представление полученной зависимости высот от диаметров для дубовых древостоев по полученной модели смешанных эффектов показана на рисунке 1. Модель со смешанными эффектами позволяет моделировать индивидуальный график высот для каждой отдельной пробной площади или лесотаксационного выдела. Данная модель позволяет достаточно точно предсказывать недостающие значения высот.

Таблица 1 – Итоговые оценки для модели смешанных эффектов

Параметр	Оценка	t-статистика	p-value	Критерии качества модели			
				RMSE	MAPE	AIC	BIC
Фиксированные компоненты				1,265	4,382	1 259,2	1 283,4
b_1	2,296e+00	1,079e+01	< 2e-16				
b_2	1,756e+00	2,492e+01	< 2e-16				
Случайные компоненты							
$\sigma_{\beta_{1i}}$	9,572e-01	-	-				
$\sigma_{\beta_{2i}}$	3,075e-01	-	-				
$corr \beta_{1i}, \beta_{2i}$	-9,960e-01	-	-				
σ	9,485e-01	-	-				

Стоит отметить, что точность прогноза по модели смешанных эффектов сильно зависит от неоднородности выборки и количества деревьев, у которых проводилось измерения высот для калибровки случайных эффектов. Считается, что чем большее количество деревьев для предсказания случайных эффектов, тем выше точность [1]. Кроме того, необходимо обращать на качество данных, которые используются для калибровки кривой высот. Если в них присутствуют наблюдения, резко выделяющиеся из общей тенденции, то это приведет к зависимости, отклоняющейся от фактической. В конечном итоге будут завышены или занижены значения определенных объемов стволов, что может привести к погрешностям в расчете запаса древостоя.

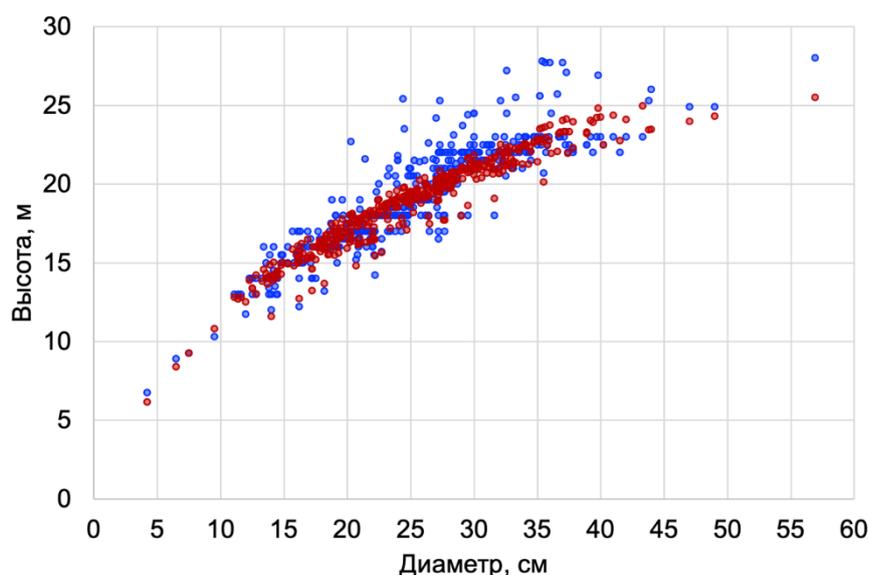


Рисунок 1 – Зависимость высот от диаметров (синие точки – фактические данные, красные точки – предсказанные значения по модели смешанных эффектов)

В результате исследования показано, что модели смешанных эффектов позволяют давать более точный прогноз значений высот по сравнению с классическими моделями фиксированных эффектов. Но применение разработанной модели должно ограничиваться только теми условиями, для которых были получены экспериментальные материалы. Или имеющиеся модели должны тщательно проверяться чтобы избежать отклонений от фактической зависимости в других условиях.

Библиографический список

1. Дубенок, Н.Н. Двух- и трехпараметрические модели связи высоты деревьев с диаметром на высоте 1,3 м в дубовых древостоях/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 3. – С. 45-58.

2. Дубенок, Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – М. : Наука, 2020. – 382 с.

4. Лебедев, А.В. Применение регрессионных моделей смешанных эффектов для изучения связи биометрических показателей деревьев/ А.В. Лебедев // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 150-153.

5. Лебедев, А.В. Проверка двухпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди в березовых древостоях/ А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 230. – С. 100-113.

6. Лебедев, А.В. Регрессионные модели смешанных эффектов в лесохозяйственных исследованиях/ А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 13-20.

7. Однодушнова, Ю.В. Анализ формирования лесоводственных систем Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 28-33.

8. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А.А. Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.

9. Однодушнова, Ю.В. Успешность сопутствующего возобновления сосны обыкновенной при несплошных рубках в лесах Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 513-518.

10. Lebedev, A. Verification of two- and three-parameter simple height-diameter models for birch in the European part of Russia/ A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2020. – Vol. 66. – No 9. – P. 375-382.

УДК 502/504:630*53

*Лебедев А.В., канд. с.-х. наук,
Селиверстов А.М.*

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЕЛИ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС»

Важным приоритетным направлением развития отечественного лесного хозяйства является изучение популяционно-генетической и фенотипической структуры, а также внутривидового разнообразия и дифференциации популяций основных лесобразующих пород [5, 6, 6]. При этом сохранение

генетического и фенотипического разнообразия относится к важной составляющей биологического разнообразия, сохранение которого является важной задачей современного лесного хозяйства [3]. Принципы сохранения биоразнообразия в лесах закреплены положениями Монреальского процесса, критериями и индикаторами устойчивого управления лесами Российской Федерации. Целью исследования является выявление фенотипической структуры и таксономическая идентификация популяций ели (*Picea* sp.) на территории государственного природного заповедника «Кологривский лес».

Объектом исследования являются еловые древостои государственного заповедника «Кологривский лес», расположенного в Костромской области [1, 2, 9]. Сбор экспериментального материала проводился в 14 точках на территории заповедника: 11 на Кологривском участке (северо-восточная часть Костромской области) и 3 точки на Мантуровском (юго-восточная часть Костромской области). Краткая характеристика мест сбора материала приведена в таблице 1. В каждом месте сбора экспериментальных материалов были определены средние таксационные показатели насаждения (возраст, диаметр, высота) и тип леса. В большинстве случаев исследуемые насаждения характеризуются как спелые и перестойные, но также присутствуют насаждения возрастом 50-60 лет.

Существует несколько методов изучения фенотипической изменчивости ели (*Picea* sp.) в данной же работе будут использованы методы, основанные на изучении генеративных органов (шишек) растений [4]. Считается, что в зависимости от фенотипа ели, показатели длины и ширины шишек могут варьироваться и быть решающим фактором в определении фенотипа. В каждой точке сбора было отобрано по 20-30 шишек, преимущественно свежие, упавшие в этом же году, у шишек были измерены длина и ширина. Затем из середины шишек отделялись семенные чешуи, по 10-15 чешуйки с каждой шишки. У каждой чешуи были измерены несколько показателей как показано на рисунке 1, а именно: длина чешуи (H), длина от середины до вершины чешуи (h), ширина по середине чешуи (D) и ширина верхушки на расстоянии одной десятой ширины чешуи (d).

Для определения структуры популяций применялся коэффициент сужения и вытянутости семенных чешуй [8]. Для разделения фенотипов применяется разность этих коэффициентов (таблица 2). Коэффициент сужения рассчитывался по формуле:

$$C_n = d : D \times 100, \quad (1)$$

где d – ширина верхушки на расстоянии одной десятой ширины чешуи;
D – ширина по середине чешуи.

Таблица 1 – Характеристика обследованных популяций

№	Широта/ долгота	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Кол-вотобранных шишек, шт.
1	58°47'59" 43°59'08"	270	76	32	22
2	58°47'48" 43°58'26"	120	28	25	22

Продолжение таблицы 1

3	58°47'47" 43°58'08"	180	31	54	22
4	58°47'38" 43°57'49"	160	36	32	23
5	58°47'23" 43°57'14"	200	34	25	23
6	58°47'09" 43°56'51"	120	24	22	19
7	59°00'21" 43°46'24"	170	36	28	23
8	58°55'13" 43°46'22"	250	32	34	23
9	58°54'48" 43°51'41"	60	28	25	23
10	58°54'13" 43°54'12"	50	26	22	23
11	58°55'32" 43°49'21"	170	28	24	23
12	58°03'16" 44°36'23"	100	32	25	23
13	58°03'38" 44°39'56"	150	32	25	21
14	57°58'60" 44°38'71"	100	28	25	23

Коэффициент вытянутости рассчитывается по формуле:

$$C_p = h:D \times 100, \quad (2)$$

где h – длина от середины до вершины чешуи;

D – ширина по середине чешуи.

В общей сложности было измерено более 3700 чешуй. Определение фенотипов и видов, а также их сопоставление проводится по таблице 2. Найдя разность коэффициентов сужения и вытянутости, можно определить фенотип, зная фенотип можно сопоставить его с видом [8].

Встречаемость фенотипов, определенных по данным коэффициентов вытянутости и сужения семенных чешуек, показана на рисунке 1.

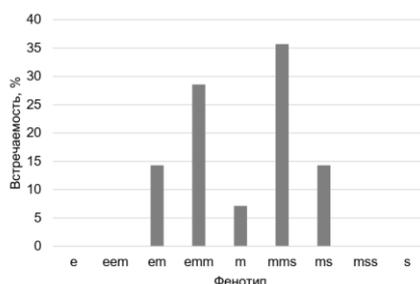


Рисунок 1 – Встречаемость фенотипов в популяциях на территории заповедника «Кологривский лес»

По встречаемости фенотипа преобладают сильно преобразованные промежуточные формы: mms – это форма с преобладанием свойств от ели сибирской, процент встречаемости особей данного фенотипа на местности более 35%, emm – это гибрид с преобладанием свойств ели европейской, процент встречаемости особей данного фенотипа равен, примерно, 28%.

Таблица 2 – Идентификация фенотипов и видов ели

Величина $C_n - C_p$	Фенотип	Вид
< -45	e	Ель европейская
-44...-35	ee m	Ель европейская
-34...-25	em	Ель европейская
-24...-15	emm	Промежуточная форма
-14...-5	m	Промежуточная форма
-4...4	mms	Промежуточная форма
5...14	ms	Ель сибирская
15...24	mss	Ель сибирская
> 25	s	Ель сибирская

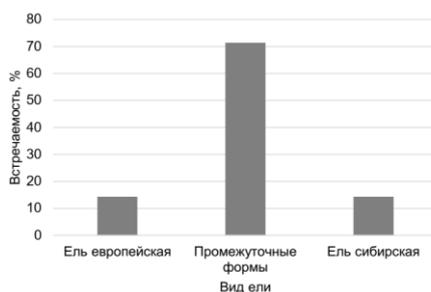


Рисунок 2 – Видовая структура исследуемых популяций

На рисунке 2 показана встречаемость видов, идентифицированных по данным коэффициентов сужения и вытянутости, на территориях исследуемых популяций в заповеднике «Кологривский лес». На графике показаны виды, к которым относятся собранные образцы и процент их встречаемости на точках сбора. Как видно на рисунке 2 на территории заповедника преобладают преимущественно промежуточные формы ели, более 70%. Это может быть связано с естественной гибридизацией, которая протекает на территориях, незатронутых антропогенной деятельностью. На Кологривском участке в границах ядра заповедника 100 % обследуемых популяций относятся к промежуточным формам ели. В местах, где велась лесохозяйственная деятельность промежуточные формы составляют 50-67% (рисунок 3).

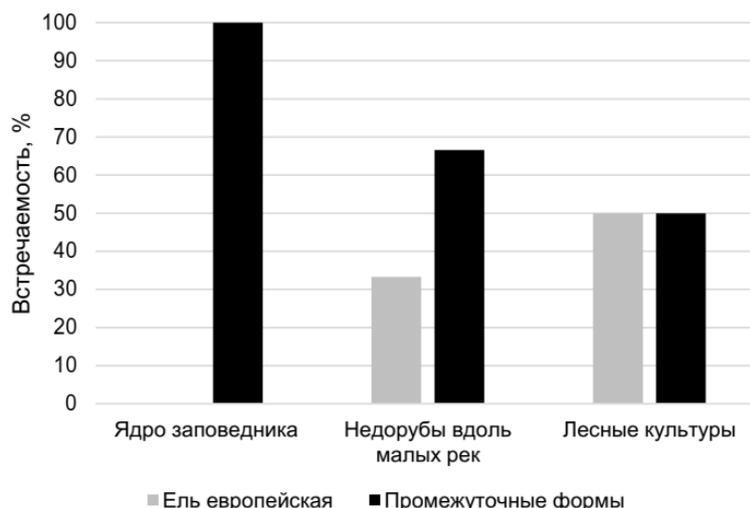


Рисунок 3 – Встречаемость форм ели на Кологривском участке заповедника

В заключение можно сделать следующие выводы.

1. В исследуемых популяциях по результатам анализа значений коэффициентов сужения и вытянутости семенных чешуек, обнаружены фенотипы ели: *Picea europaea-medioxima* (em), *Picea europaea-medioxima-medioxima* (emm), *Picea medioxima* (m), *Picea medioxima-medioxima-sibirica* (mms) и *Picea medioxima-sibirica* (ms).

2. Выделенные фенотипы относятся к следующим видам: ель обыкновенная (*Picea abies* (L.)H.Karst., 1881), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb., 1833) и ель финская (*Picea × fennica* (Regel) Kom. (1934)).

3. Вкоренных ельниках заповедника «Кологривский лес» во всех исследуемых популяциях обнаружена ель финская. На участках, претерпевших антропогенные изменения, доля популяций с елью европейской и сибирской выше, чем на незатронутых хозяйственной деятельностью.

Библиографический список

1. Криницын, И.Г. Экологическая характеристика местообитаний ценопопуляций липы сердцевидной и ели обыкновенной в заповеднике «Кологривский лес»/ И.Г. Криницын, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2019. – № 3. – С. 121-126.

2. Лебедев, А.В. Изучение изменения растительного покрова заповедника «Кологривский лес» по материалам дистанционного зондирования Земли/ А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 2. – С. 43-53.

3. Лебедев, А.В. Таксономический анализ флоры заповедника «Кологривский лес»/ А.В. Лебедев, С.А. Чистяков // Сб.: Белозёровские чтения: Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения ученого-флориста П.И. Белозёрова. – Кострома, 2020. – С. 13-17.

4. Лебедев, А.В. Формовая структура и таксономическая идентификация популяций ели (*Picea sp.*) в заповеднике «Кологривский лес»/ А.В. Лебедев, А.М. Селиверстов // Сб.: Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2021. – С. 164-171.

5. Однодушнова, Ю.В. Анализ формирования лесоводственных систем Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 28-33.

6. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А.А. Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.

7. Однодушнова, Ю.В. Успешность сопутствующего возобновления сосны обыкновенной при несплошных рубках в лесах Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 513-518.

8. Попов, П.П. Фенотипическая структура популяций ели на Европейском Севере России/ П.П. Попов, М.Н. Казанцева, С.П. Арефьев // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2021. – № 2 (380). – С. 9-20.

9. Lebedev, A.V. Vegetation Cover Change in Kologrivsky Forest Nature Reserve Detected using Landsat Satellite Image Analysis/ A.V. Lebedev, V.V. Zavarzin, A.V. Gemonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Saint Petersburg, 2020. – P. 012016.

УДК 633.2.03

*Лупова Е.И., канд. биол. наук,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ;
Питюрин И.С., канд. с-х. наук
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

ПРИЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ МЕЛИОРАЦИИ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ И ПАСТБИЩ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Мелиоративные мероприятия на пойменных лугах и пастбищах на современном этапе развития животноводства имеют огромное значение для формирования кормовой базы. Мелиорация пойменных лугов и пастбищ Нечерноземной зоны России включает в себя осушительные, оросительные, лесомелиоративные и культуртехнические мероприятия. Более детально рассмотрим способы и пути проведения осушительных, оросительных и лесомелиоративных мероприятий в Нечерноземной зоне России.

Луга прирусловой части поймы, как правило, не заболочены и в осушении не нуждаются, в центральной – проводят его по ложинам параллельно- и узкогривистых комплексов. В притеррасной части поймы в осушении нуждаются долгопоемные заболоченные низины, сырые щучково-лисохвостные луга и торфяники [4, 7].

В поймах рек применяется как самотечное, так и польдерное (механический подъем воды) осушение. Самотечное осушение целесообразно в условиях дренированных почв сегментно-гривистого типа. В поймах крупных рек оно рекомендуется для ложинных заболоченных лугов [10].

В центральной части пойм осушение следует проводить выборочно – по тальвегам межгривных понижений. При этом наиболее эффективным является так называемый ложбинный способ осушения. Ложбины закладывают грейдерами или специальными ложбиноделателями конструкции ВНИИГиМ. Минимальный уклон для них – 0,0008-0,001, глубина – 0,35-0,40 м.

На центрально-притеррасных заболоченных низинах рекомендуется применять разреженную сеть открытых каналов в сочетании с кротодренажем; при осушении пойменных торфяников – закрытый дренаж с расстоянием между дренами 20-30 м. В грунтах, содержащих железо, уклон дренажей увеличивают с 0,003 до 0,005. Минимальная расчетная глубина дренажей принимается 1,1 м. По краю поймы делают нагорно-ловчие каналы для перехвата потока грунтовых вод.

Грунт при строительстве открытых осушителей укладывают на низовую сторону по направлению течения полых вод и разравнивают слоем не более 15 см, оставляя чистой берму не менее 1,5-2 м. В создаваемых таким образом кавальерах требуется устройство водосбросов в виде открытых воронок или закрытых труб, так как без этого в приканальной части застаиваются полые воды, вызывая гибель ценных трав. За открытой осушительной сетью необходим систематический уход. Для очистки каналов применяют мелиоративные машины УММ-6 и специальные каналоочистители: МР-14, МР-15, МР-16, ВК-1,2, ОКН-05, КО-512. Мелкие каналы, очищают экскаваторами ЮМЗ 2621, ЭМ-152Б.

Хотелось бы отметить, что недостатком самотечных осушительных систем является то, что в засушливые годы они приводят к пересушке не только пойменных лугов, но и прилегающих к ним площадей, а в многоводные и обильные осадками годы из-за переувлажнения практически не работают. Поэтому осушение долгопоемных луговых массивов центрально-притеррасной и собственно-притеррасной частей необходимо проводить по типу летних польдеров с механическим подъемом воды и двойным регулированием. Такие системы обеспечивают требуемый режим осушения даже в самые многоводные и обильные осадками годы, а в засушливые создают оптимальный водный режим, не вызывая снижения уровня воды в пойменных озерах и прилегающих луговых массивах.

В условиях сегментно-гривистых пойм строят притеррасные польдеры с дамбами П-образной формы, а проточно-островных – кругового типа.

При осушении луга применяют затопляемые (летние) польдеры, которые окаймляются невысокими дамбами и защищают обвалованную площадь только от ливневых паводков.

На польдерах с машинным водоподъемом двустороннее регулирование влаги проводят нормированной откачкой по типу предупредительного шлюзования, перемещением воды в засушливое время из водоприемника в осушительную сеть и, в случае высокого уровня ее, самотечным заполнением.

При самотечном осушении в поймах малых и средних рек переосушку можно устранить шлюзованием. В поймах крупных рек оросительную воду можно подавать машинным способом [1, 8].

При осушении способом двустороннего регулирования важно поддерживать необходимый уровень грунтовых вод, который на пойменных пастбищах должен быть на глубине 90-110 см. На пойменных сенокосах во время скашивания и уборки трав его снижают до 120 см, а в период отрастания второго укоса вновь поднимают до 60-80 см.

Как известно, под орошаемые культурные пастбища в поймах крупных рек наиболее пригодны выровненные краткочасовые массивы с почвами суглинистого механического состава [2, 5, 9]. Но их создают и на таких массивах, на которых одна часть площади краткочасовая, а другая – среднечасовая. Выпас и поливы на них начинают с краткочасовых загонов.

При создании орошаемых пастбищ в центральной и притеррасной частях пойм в качестве источников воды как правило используют озера, старицы, речки и другие водоемы [3, 6]. В целях увеличения полезной емкости уровень в них повышают дамбами и шлюзами. Пойменные водоисточники рекомендуется использовать как для орошения, так и для разведения рыб. С этой целью устраивают шлюзы, рассчитанные на заполнение стариц и озер весной и опорожнение их в конце лета.

Орошение пойменных пастбищ проводят дождеванием. Учитывая ботанический состав травостоя при достаточно глубоком уровне грунтовых вод (ниже 200 см), оптимальная расчетная глубина увлажнения тяжелосуглинистых почв составляет примерно 50, супесчаных – 30, среднесуглинистых – 30-60 см.

Поливы рекомендуется начинать при снижении влажности расчетного слоя суглинков до 80% НВ, а супесей – до 75%, не допуская уменьшения влагозапаса ниже 60%. Норма полива пастбищ для тяжелосуглинистых почв равна примерно 350 м³/га в начале полива, до 500-600 м³/га – в конце, супесчаных – соответственно 200 и 350 м³/га. При неглубоких уровнях грунтовых вод она уменьшается.

Сезонная оросительная норма (сумма поливов за пастбищный сезон) определяется климатическими и метеорологическими условиями года и уровнем грунтовых вод. В зависимости от количества выпадаемых осадков она может изменяться от 0 до 4000 м³/га. На юге Нечерноземной зоны России (Рязанская область) для условий засушливого года (75% обеспеченности) при уровне грунтовых вод 200 см и ниже она составляет 2 600 м³/га; при 150 см – 2 000, при 120 см – 1 250, при 100 см – 650 м³/га. Весной на пойменных

пастбищах первый полив начинают после того, как уровень грунтовых вод опускается ниже 120 см.

В целях эффективного использования дождевальной техники орошение целесообразно вести на основе совмещенного графика поливов и стравливаний, которым предусматривается использовать травы на загонах орошаемых пастбищ через каждые 28 дней. При этом после каждого стравливания на северо-западе Нечерноземной зоны России рекомендуется проводить один полив, а на юго-востоке – два.

В зависимости от температуры и относительной влажности воздуха нормы полива меняют.

На орошаемых пойменных пастбищах применяют дождевальные машины ДМ «Фрегат», ДМ «Волга-СМ», «Poweroll», ДМП-2500, ДМП-3000 и другие. Широкозахватные агрегаты ДМ «Волга-СМ» и ДМ «Фрегат» обладают высокой производительностью на ровных и чистых пастбищах, используемых порционно с помощью электропастухов, а двухконсольный дождеватель ДДА-100 М – на участках с минимальным уклоном или при подключении к гидрантам напорной сети. На пойменных пастбищах с волнистым (гривисто-лощинным) рельефом применяют установки «Rainstar E11», ТБД/пш «Радуга», барабанный ороситель «ODRA 7528», ШД-25/300.

Строительство оросительных систем требует значительных капиталовложений, поэтому орошение пойменных лугов целесообразно применять только при условии высокой культуры ведения лугового хозяйства, то есть когда травостой обеспечивает стабильную урожайность в пределах от 50 до 100 ц/га абсолютно сухого вещества. Эффективность орошения во многом зависит также от соответствия режимов орошения, особенностей почв и глубины размещения корневой системы трав. Установлено, что для ежи сборной экономически наиболее эффективно увлажнение слоя 0-30 см. Выход сухого вещества в расчете на 1 мм поливной воды при этом составляет 33 кг; при увлажнении слоя 0-60 см этот показатель для ежи сборной снижается до 26 кг. Для костреца безостого, наоборот, экономически наиболее эффективно увлажнение слоя 0-60 см.

В поймах рек Нечерноземной зоны России целесообразно проводить лесомелиорацию, которая сводится к созданию защитных по обоим берегам русла кустарниковых полос, которые предохраняют почву от водной эрозии и заноса ее центральной части песком. Конструкции их должны соответствовать особенностям прирусловой зоны и иметь одинаковую структуру, состоящую из двух поясов – кустарникового и древесно-кустарникового. Кустарниковый пояс занимает весь русловый откос, а также забровочную часть прируслового вала. В дополнение к нему за бровкой создают древесно-кустарниковый пояс из тополя черного (осокорь) и ветлы (ива белая) с подлеском лещины и черемухи. Ширина в забровочной части прирусловья крупных рек должна составлять 15-20 м, средних – 10-15 м.

На выпуклых намывных берегах создают только кустарниковые (ивняковые) полосы, которые одновременно предохраняют пески от смыва и

аккумулируют ежегодно отлагающиеся песчаные наносы. Размещают их по всему русловому откосу, в нижней части которого используют наиболее устойчивые к затоплению ивы, а в забровочной – высаживают шеллогу красную и иву русскую. К наиболее эффективным глубокоукореняющимся древесным породам относятся ветла, осокорь, вяз, дуб. Ширина таких полос должна быть в 2-3 раза больше, чем на прямолинейных отрезках русла.

По лощинам-быстротокам создают кустарниковые полосы – илофильтры, которые осаждают песок, поступающий с полной водой из русла, и предохраняют почву от эрозии. Лощины-быстротоки разделяют на два типа: прирусловые лощины-кревассы, по которым полные воды поступают из русла в центральную часть поймы, и лощины-тальвеги, по которым они проникают в глубь поймы или сокращают свой путь по ней. Для лощин-тальвегов центральной части поймы достаточно создание ивняковых полос, а для прирусловых лощин-кревассов, особенно если они имеют эродируемые промывы, лесомелиоративные мероприятия целесообразно сочетать с гидротехническими. В этих случаях промывы со стороны русла должны быть закрыты инженерно-гидротехническими сооружениями и защищены илофильтрами. В качестве защитных материалов используют каменные наброски, фашинные и тюфячные кладки, а также «биологические конструкции» (устилки из прорастающих хлыстов, прутьев и кольев ивы).

В кустарниковом поясе руслового откоса ивы высаживают хлыстами или крупными черенками (длиной 40-50 см) на глубину не менее 30 см. Размещение посадочных мест на относительно устойчивых берегах составляет 1,5-2х0,5 м, на размываемых откосах и бичевниках – 1х0,3 м. Посадку проводят весной после спада полых вод, по мере освобождения участков откоса от затопления, причем делают это одновременно с приготовлением посадочных мест – ямок, канавок, щелей, шурфов.

В древесно-кустарниковом поясе прирусловых полос применяют порядное смещение пород. Ширина междурядий – 1,5 м, а размещение в ряду – 0,7-1,0 м. Ряды при посадке располагают перпендикулярно водному потоку. Для защиты от скота на опушке сажают колючие кустарники.

Таким образом, предложенные лесомелиоративные и мелиоративные мероприятия на пойменных лугах и пастбищах, направленные на осушение лугов и орошение пастбищ в Нечерноземной зоне России являются перспективным направлением использования при формировании устойчивой и качественной кормовой базы.

Библиографический список

1. Уменьшение энергетических затрат в сельскохозяйственном производстве (на примере картофеля)/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 120. – С. 375-398.

2. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству/ Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, Е.И. Лупова. – Рязань, 2018.– 320 с.
3. Габибов, М.А. Растениеводство/ М.А. Габибов, Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов. – Рязань, 2019.– 302 с.
4. Пат. РФ RU 2607852 С. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / Голиков А.А., Старунский А.В., Акимов В.В., Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Костенко М.Ю., Рембалович Г.К. – Заявка № 2015124080 от 12.10.2015.
5. Евсенина, М.В. Качество зерна озимой ржи в зависимости от температурных режимов хранения/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, И.С. Миракова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III Международной научно-практической конференции. – Рязань : Изд-во ИП Жуков В.Ю., 2019. – С. 110-114.
6. Миракова, И.С. Влияние некогерентного красного света на биохимические процессы в зерне пивоваренного ячменя/ И.С. Миракова, О.В. Савина // Аграрная Россия. – 2013. – № 9. – С. 20-23.
7. Миракова, И.С. Влияние некогерентного красного света на качество светлого ячменного солода/ И.С. Миракова, О.В. Савина // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2 (58). – С. 455-457.
8. Миракова, И.С. Повышение ферментативной активности светлого ячменного солода путем использования в технологии солодоращения некогерентного красного света/ И.С. Миракова, О.В. Савина, С.А Руделев // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2 (58). – С. 458-460.
9. Миракова, И.С. Совершенствование технологии производства светлого ячменного солода с использованием некогерентного красного света: дис. ... канд. с-х. наук/ И.С. Миракова. – Рязань, 2012. – 140 с.
10. К вопросу модернизации транспортных средств для АПК/ И.А. Юхин, И.А. Успенский, А.А. Голиков, П.В. Бондарев // Сб.: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : Материалы Международной конференции. – Саранск : Изд-во Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2014. – С. 181-187.
11. Основы организационно-экономического развития интенсивного кормопроизводства/ М.В. Евсенина, А.А. Соколов, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 77-80.
12. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Ю.В. Однодушнова и др. // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3 (45). – С. 1.

13. Крючков, М.М. Необходима ли мелиорация аграриям Рязанской области/ М.М. Крючков, О.В. Лукьянова, А.А. Соколов// Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Материалы международной научно-практической конференции, 19 февраля 2015. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 151-154.

14. Кузин, А.В. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Рязанской области – важная задача современности/ А.В. Кузин, С.А. Морозов, С.Н. Афиногенова // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 107-112.

15. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 323-326.

16. Однодушнова, Ю.В. Проблемы водно-болотных угодий Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 86-92.

17. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.

УДК 636.084

*Ляпенков Г.В.,
Евсенина М.В., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА

Зеленый конвейер представляет собой научно обоснованную систему содержания скота, при которой животные на протяжении всего пастбищного периода (с ранней весны до поздней осени) обеспечиваются зеленым кормом. Источником кормовой массы для зеленого конвейера служат пастбища, посеvy кормовых культур на полевых землях.

При расчете площадей под культуры зеленого конвейера необходимо знать потребность скота на весь пастбищный период. Расчеты составляют по отдельным видам и возрастным группам скота, а если молочный скот сосредоточен на нескольких фермах, то и по каждой ферме. На 1 л молока в зависимости от веса и продуктивности животного берется 1-1,2 кормовой единицы (в том числе продуктивный корм – 0,5 кормовой единицы) [5].

Зная общую потребность окота в зеленом корме и продуктивность пастбищ по срокам (по декадам), определяют количество зеленого корма, которое должно быть получено за счет сеяных полевых культур. Поступление корма с однолетних и многолетних культур должно быть рассчитано тоже по срокам с учетом корма на пастбищах. Зеленый конвейер организуется отдельно для разных видов сельскохозяйственных животных: для свиней, например, он будет несколько специфичен, так как для них на выпас можно высевать земляную грушу, картофель, корнеплоды, кормовую капусту, рапс и др.

В районах развитого овцеводства в качестве культур зеленого конвейера используются люцерна, эспарцет в смеси с житняком, сорго, могоар, суданская трава, африканское просо, кукуруза, чумиза, озимая и многолетняя рожь, озимая пшеница, тыква, кормовой арбуз, кабачки, кормовая свекла, чина, нут, горох, овес, ячмень, соя и их смеси [3].

Таким образом, с учетом имеющихся в хозяйстве естественных или искусственных пастбищ в состав зеленого конвейера должны входить многолетние травы, однолетние травы разных сроков посевов, отава, кукуруза, корнеплоды и бахчевые.

Природные пастбища в первой половине лета дают зеленый корм, в конце – отаву. Недостаток зеленых кормов часто ощущается в конце июля – начале августа, когда пастбища уже стравлены, многолетние травы скошены и еще не отросли. В это время и необходимо вводить однолетние травы [1].

В тех хозяйствах, которые располагают достаточным количеством пастбищ, однолетние кормовые культуры должны использоваться в первую очередь как уплотненные. Сюда относятся повторные (пожнивные и поукосные) и парозанимающие посеы кормовых культур. При этом набор видов и сроки посевов нужно увязать с биологическими особенностями культуры, т.е. все должно быть направлено на получение определенного запаса зеленой массы в тот период, когда пастбища не обеспечивают животных необходимым кормом.

В других хозяйствах, где нет пастбищ или они очень ограничены, посеы кормовых культур, входящих в состав зеленого конвейера, могут быть основными в полях кормовых севооборотов [7].

При подборе культур для составления зеленого конвейера следует учитывать их биологию, кормовую ценность, продуктивность и поедаемость, а также почвенно-климатические особенности зоны.

В зависимости от зоны на полевых землях нашей страны могут быть рекомендованы следующие кормовые культуры:

- для лесолуговой – рожь озимая в чистом виде или в смеси с викой озимой, вика яровая, пелюшка, горох в смеси с овсом, райграсом однолетним, люпин кормовой, сераделла. На юге зоны на хорошо заправленных почвах можно возделывать суданскую траву, могоар, чумизу, которые дают неплохие урожаи;

- для лесостепной – рожь озимая в смеси с викой мохнатой или в чистом виде, вика яровая, чина посевная в смеси с овсом, могоаром, суданской травой или чумизой, кукуруза;

- для степной – рожь озимая, пшеница озимая в смеси с викой мохнатой или в чистом виде, суданская трава, могоар, чумиза, африканское просо, просо кормовое, соя и кукуруза.

Набор культур может быть значительно расширен за счет корнеплодов и бахчевых.

Схемы зеленого конвейера в зависимости от наличия в хозяйстве природных кормовых угодий и их качественного состава могут быть различными, но они должны быть просты, иметь необходимый набор культур и не вызывать больших трудностей при их реализации [4].

Обязательными компонентами зеленого конвейера во всех зонах является силос как страховой фонд на период недостатка зеленых кормов, а также отходы овощеводства и свекловичного полеводства (в районах свеклосеяния).

Рано весной, когда еще никакая другая кормовая культура не пригодна для использования на корм, озимая рожь может давать сочную зеленую массу, охотно поедаемую всеми видами сельскохозяйственных животных [10].

Эта культура обладает способностью рано отрастать и начинает развиваться почти непосредственно после схода снега. Вначале рожь растет медленно, но с момента выхода в трубку она быстро накапливает зеленую массу. В период от фазы выхода в трубку до начала колошения наблюдается самый быстрый рост и накопление зеленой массы. После выколашивания, несмотря на то, что идет значительный рост ржи, большого накопления массы не происходит. В этот период значительно ухудшается кормовая ценность ржи. Уменьшается количество протеина, увеличивается клетчатка, следовательно, падает и поедаемость ржи.

После снятия первого укоса озимая рожь хорошо отрастает и дает отаву, пригодную к стравливанию или скашиванию.

Для использования в зеленом конвейере рожь целесообразно высевать в смеси с озимой викой, а на песчаных почвах – с сераделлой. Известны посевы ржи с яровыми культурами – викой яровой, пелюшкой, овсом, ячменем.

Большой интерес представляют уплотненные посевы. В этом случае весной к озимой ржи подсевают райграс однолетний, суданскую траву и др. После скашивания ржи второй укос дают эти травы. Работа селекционеров направлена на выведение специальных кормовых сортов озимой ржи, которые будут давать большое количество богатой питательными веществами кормовой массы.

Отличительной особенностью озимой ржи является то, что она может возделываться и давать хорошие урожаи на самых разных типах почв, обладает значительной зимостойкостью.

Предшественники ржи на корм могут быть различными. Хорошие урожаи получают после однолетних мешанок, используемых на зеленый корм, сено или силос, ранних зернобобовых. В районах с недостаточным количеством осадков

лучшие урожаи ржи на зеленый корм получаются при посеве ее по чистым парам.

Подготовка почвы под озимую рожь начинается с осени, если она идет по черным парам, и не менее чем за 2-3 недели до посева ее по занятым парам [9].

После уборки предшественника поле обрабатывают дисковым луцильником, затем пашут плугом с предплужниками. Органические удобрения (25-30 т навоза на 1 га) вносят под вспашку, минеральные удобрения (3-4 ц суперфосфата и 1,5-2 ц калийной соли на 1 га) лучше вносить в предпосевную культивацию. Перед посевом почву нужно прикатывать, особенно это необходимо в годы с засушливым летом. Азот вносят обычно в качестве подкормки весной – по 1-1,5 ц аммиачной селитры на 1 га; часть гранулированного суперфосфата (около 50 кг) можно вносить совместно с семенами, смешивая их непосредственно перед севом.

Сроки посева зависят от зоны. Так, в нечерноземной полосе лучшим считается период с 10 по 25 августа. Сеют сплошным рядовым способом, применяя обычные рядовые сеялки. Норма высева озимых на зеленый корм примерно на 15-20% выше по сравнению с нормой высева на зерно. В нечерноземной полосе средние нормы высева озимой ржи – 200-220 кг на 1 га. При посеве ржи в смеси с другими компонентами общая норма высева устанавливается в зависимости от входящих в смесь культур и целевого назначения смеси [8].

Однолетние и многолетние травы в зеленом конвейере возделываются так же, как на сено. Только скамливаются они значительно раньше. При использовании многолетних трав на выпас стравливание их начинается, когда растения достигнут высоты примерно 20 см и запаса зеленой массы 55-70 ц с 1 га.

В случае, если зеленая масса стравливается в кормушках, то косьба трав на корм начинается в начале бутонизации бобовых, т.е. когда травостой можно будет убирать косилками. Косить целесообразнее машинами, которые одновременно косят и грузят массу на тележку [2].

Скошенную массу нужно быстро доставлять на фермы и скамливать животным. Иначе, пролежав долго в кучах, она портится, теряет свои вкусовые качества и плохо поедается скотом.

При скамливании однолетних мешанок путем выпаса в дождливую погоду наблюдаются большие потери, растения втаптываются в грязь. В такое время травы надо окашивать и скамливать на фермах в кормушках.

При использовании культур в зеленом конвейере нужно учитывать и их способность к отрастанию после стравливания или скашивания. Хорошо отрастающие после стравливания или косьбы растения следует использовать в более ранние сроки (например, многолетние травы – в фазе кущения и выхода в трубку злаков и ветвления бобовых, озимую рожь – в фазе выхода в трубку).

Растения, которые совсем не дают или дают мало отавы, надо использовать с таким расчетом, чтобы получить больше зеленой массы (например, кукурузу на подкормку лучше всего косить в фазе молочно-

восковой спелости семян, вико-овсяную смесь и другие злако-бобовые мешанки – в фазе выхода в трубку – выбрасывания метелок) [6].

Таким образом, правильно организованный зеленый конвейер является залогом успеха отрасли животноводства.

Библиографический список

1. Виноградов, Д.В. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области/ Д.В. Виноградов, А.А. Соколов, О.В. Черкасов и др. // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.

2. Горячкина, И.Н. Инновационное развитие отраслей российского АПК: методические аспекты/ И.Н. Горячкина, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 116-119.

3. Горячкина, И.Н. Управление сельскохозяйственным производством в регионе: приоритетные направления развития/ И.Н. Горячкина, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 120-124.

4. Грибановская, Е.В. Развитие агропродовольственных систем с учетом долгосрочных климатических изменений/ Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 141-145.

5. Основы организационно-экономического развития интенсивного кормопроизводства/ М.В. Евсенина, А.А. Соколов, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 77-80.

6. Евсенина, М.В. Тенденции научно-технологического развития АПК России/ М.В. Евсенина, Е.В. Грибановская // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 173-177.

7. Кашникова, Н.В. Значение промежуточных посевов кормовых культур в России и мире/ Н.В. Кашникова, Е.И. Лупова // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 60-64.

8. Лупова, Е.И. Значение и перспективы поверхностного улучшения природных сенокосов и пастбищ/ Е.И. Лупова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 225-230.

9. Родин, И.К. Необходимость формирования продовольственной независимости страны в условиях мирового кризиса/ И.К. Родин, Е.В. Меньшова, М.В. Евсенина // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 412-418.

10. Агрехимические приемы повышения продуктивности севооборота/ Г.Н. Фадькин, А.В. Шемякин, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 423-427.

11. Органическое сельское хозяйство – одно из перспективных направлений развития агроэкономической науки и образования/ Н.Н. Пашканг, О.И.Савин, Е.А. Галкина, З.В. Апевалова // Сб.: История, состояние и перспективы агроэкономической науки и образования : Материалы международной научно-практической конференции, 3-4 июня 2016 г., ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2016. – С. 114-120.

12. Ваулина, О.А. Оптимизация производственно-отраслевой структуры с организацией зеленого конвейера/ О.А. Ваулина // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 1. – С. 75-77.

УДК 664.68

*Мартынова М.Ю.,
Вавилова Н.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ «КОРЖИК МОЛОЧНЫЙ»

Большим спросом, как у детей, так и у взрослых пользуется кондитерское изделие «Коржик молочный» из-за своего привлекательного вида и вкусовых качеств. Этот продукт реализуют в кафе, ресторанах, столовых, пунктах быстрого питания. В состав данного изделия входят продукты богатые углеводами, а также содержащие белки и жиры. Обладая высокой калорийностью, это изделие не отличается наличием ценных в пищевом отношении микронутриентов. Целесообразно использование при его производстве продуктов растительного происхождения для повышения пищевой ценности данного кондитерского изделия. Одним из таких продуктов является тыквенная мука. Данный пищевой продукт получают путем переработки тыквенных семян.

Являясь богатым источником легкоусвояемого растительного белка, содержание которого может достигать 40%, а также более пятидесяти макро- и микроэлементов, витаминов группы В и других ценных нутриентов, тыквенная мука может рассматриваться в качестве функциональной добавки при создании продуктов питания повышенной пищевой ценности. Введение данного

продукта в рецептуру кондитерских изделий позволяет также изменять их органолептические показатели, в частности усиливать аромат и вкус, изменять цвет [1].

Разработка мучных кондитерских изделий с добавлением продуктов переработки тыквы в наше время представляет научный интерес. Тыква является перспективным сырьем для повышения пищевой и биологической ценности кондитерских изделий [2].

Исследования по разработке рецептур и технологии производства изделий с тыквенной мукой являются актуальными.

Для повышения содержания витаминов, макро- и микроэлементов, а также расширения ассортимента продукции в рецептуре опытных образцов кондитерского изделия «Коржик молочный» была произведена частичная замена пшеничной муки на мучную смесь, состоящую из муки пшеничной и тыквенной. Соотношение муки пшеничной и тыквенной в различных вариантах опыта 75:25, 80:20, 85:15, 90:10 % соответственно.

Исследования проводились на кафедре технологии общественного питания ФГБОУ ВО РГАТУ.

Технологический процесс приготовления кондитерского изделия «Коржик молочный» включал в себя такие операции, как приготовление эмульсии из молока, сахара белого, меланжа, маргарина, ароматизаторов и разрыхлителя; замешивания теста; формования изделий круглой формы диаметром около 95 мм, весом 82-83 с помощью выемки, выпекания коржиков при температуре 190-200°C в течение 10-12 мин.

Органолептическая оценка контрольного и опытных образцов изделия показала, что замена 10% пшеничной муки на тыквенную муку практически не повлияла на качество кондитерского изделия «Коржик молочный». Введение тыквенной муки привело лишь к незначительному изменению цвета, он стал светло-зеленым.

Дальнейшее увеличение дозировки тыквенной муки привело к появлению еще более интенсивного зеленого оттенка, а также экспериментальные образцы приобрели приятный аромат тыквенных семечек.

Образец кондитерского изделия с 25% заменой пшеничной муки на тыквенную муку имел ярко выраженную зеленую окраску и запах, характерный для тыквенных семян.



Рисунок 1 – Кондитерское изделие «Коржик молочный» контрольного и опытных вариантов

Консистенция кондитерских изделий при увеличении дозировки тыквенной муки становилась более плотной, мелкопористой.

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении органолептических и структурно-механических показателей качества кондитерского изделия «Коржик молочный» при добавлении в его рецептуру тыквенной муки в количестве 15% и 20%. Введение в рецептуру 10% тыквенной муки взамен пшеничной не оказало заметного влияния на органолептические показатели. Образец с использованием 25% тыквенной муки уступал контрольному образцу по ряду органолептических показателей.

Результаты дегустационной оценки подтверждают хорошее качество экспериментальных образцов с заменой пшеничной муки на тыквенную муку в количестве 10, 15, 20%. При введении в рецептуру 25% тыквенной муки, цвет мякиша изделия становился зеленым, изделие приобретало ярко выраженный аромат тыквы, поэтому данный образец получил оценки при дегустации ниже, чем контрольный образец.

Для дальнейших исследований был выбран образец с 20% заменой пшеничной муки на тыквенную муку. Данный опытный вариант по сравнению с контролем имеет приятный запах и вкус тыквенных семян, равномерную пористость, рассыпчатую консистенцию и привлекательный зелено-желтый цвет.

Ъ



Рисунок 2 – Содержание макронутриентов в составе изделия «Коржик молочный» контрольного и опытных вариантов

В таблице 1 представлен химический состав кондитерского изделия «Коржик молочный» контрольного и опытного вариантов.

При введении тыквенной муки в рецептуру кондитерского изделия «Коржик молочный» количество растительных белков в опытном варианте увеличивается на 3,33% и составляет 10,09% (в контрольном варианте – 6,76%); количество углеводов в опытном варианте уменьшается на 5,97% и составляет 58,6% (в контрольном варианте – 64,57%). Массовая доля жира в опытном варианте изделия увеличивается на 1,25% и составляет 12,25% (в контрольном варианте – 11,00%).

Таблица 1 – Химический состав кондитерского изделия «Коржик молочный»

Показатель	Коржик молочный (контрольный вариант)	Коржик молочный с 20% тыквенной муки
Минеральные вещества		
Натрий, мг%	33,28	33,71
Калий, мг%	95,63	171,92
Кальций, мг%	28,31	31,35
Магний, мг%	11,63	76,05
Фосфор, мг%	68,93	196,93
Железо, мг%	0,91	1,74
Витамины		
Рибофлавин (В ₂), мг%	0,03	0,07
Никотиновая кислота (В ₃ , РР), мг%	0,72	1,14
Энергетическая ценность, ккал	384,32	385,01

При введении тыквенной муки в рецептуру изделия энергетическая ценность изделия практически не меняется. Таким образом, в ходе исследований удалось сохранить энергетическую ценность изделия на прежнем уровне, понизив содержание углеводов и увеличив содержание белков и жиров.

Изменился минеральный состав изделия. Увеличилось содержание калия – на 76,29 мг%; фосфора на 128 мг%; кальция – на 3,04 мг%; железа – на 0,83 мг%, магния – на 64,42 мг%. При введении в рецептуру кондитерского изделия тыквенной муки увеличилось содержание рибофлавина на 0,04 мг% и никотиновой кислоты на 0,42 мг%.

Исследования подтверждают целесообразность введения в рецептуру изделия «Коржик молочный» тыквенной муки в замен 20% пшеничной муки.

Предприятиям общественного питания для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий из песочного теста рекомендуется для производства изделия «Коржик молочный» использовать мучную смесь, состоящую из 80% пшеничной муки и 20% тыквенной муки. Это позволит улучшить органолептические показатели качества изделия, повысить его пищевую и биологическую ценность.

Библиографический список

1. Бурнашова, С.А. Влияние дозировки тыквенной муки на технологические свойства мучных смесей/ С.А. Бурнашова, Е.Ю. Егорова // Сб.: Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности : Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2018. – С. 481-484.

2. Вавилова, Н.В. Разработка рецептуры и технологии изготовления песочного полуфабриката с тыквенным пюре/ Н.В. Вавилова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 400-404.

3. Грибановская, Е.В. К определению показателей качества мучных кулинарных изделий с творогом/ Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 140-145.

4. Евсенина, М.В. Применение пищевой добавки в технологии мучных кондитерских изделий/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, Е.Н. Курочкина // Сб.: Преступление, наказание, исправление : Материалы IV Международного пенитенциарного форума. – Рязань, 2019. – С. 63-66.

5. Ожерельева, О.В. Пищевая ценность и органолептические свойства хлебобулочных изделий с добавлением семян тыквы/ О.В. Ожерельева, Е.В. Грибановская // Сб.: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : Материалы II Международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда, 2017. – С. 86-92.

6. Применение пищевой добавки «пектин+инулин» для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина, И.С. Питюрина, О.В. Черникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 2. – С. 25-32.

7. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения/ О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, А.П. Нечаев и др. – Рязань, 2013. – С.32-35.

8. Черкасов, О.В. Функциональные ингредиенты в питании человека/ О.В. Черкасов // Сб.: Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Материалы научно-практической конференции. – 2012. – С. 274-277.

УДК 632:595.1

*Мороз А.Н.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МЕРМИТИДЫ КАК АГЕНТЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ

В интегрированных системах мероприятий против вредителей все большая роль отводится биологическим методам борьбы. Среди энтомофагов, привлечших внимание исследователей своей перспективностью, появилось много новых, в том числе и паразитические черви, особенно мермитиды [1].

Мермитиды – летальные паразиты (если зараженная особь не погибает сразу после выхода из нее нематоды, то остается стерильной). Поражаются ими почти все семейства и отряды насекомых. Массовые виды заражаются чаще, чем редкие и немногочисленные. К числу особо предпочитаемых следует отнести вредителей леса, сада, оранжерейных, кровососущих двукрылых и других, способных к скучиванию популяций.

Мермитиды встречаются во всех широтах и на разных высотах. Они обычны и в умеренной зоне, и в северных широтах, и в субтропиках нашей страны.

Развиваются эти нематоды преимущественно во влажных местах, в почве, водоемах. Лишь в стадиях взрослого гельминта, яйца и реже – инвазионной личинки некоторые виды обнаруживаются на растениях.

Среди массовых и скученно живущих насекомых нередко зараженность мермитидами достигает 50 % и более. Известны случаи, когда эти паразиты целиком уничтожают популяцию хозяина в течение одного года.

Хотя практическое значение мермитид в регуляции численности популяций некоторых насекомых весьма существенно, а число видов мермитид в природе очень велико, эти нематоды пока еще слабо изучены. Как энтомофагов их начали использовать лишь в последнее десятилетие [2].

Слабую изученность и недостаточное использование их в биологической борьбе можно объяснить следующим. Для всех мермитид характерны очаговость и скрытый образ жизни. Находят их сравнительно редко. При таксономическом исследовании их технических трудностей встречается много. С мермитидами, притом с единичными экземплярами или малым их количеством, и вдобавок к тому же личиночными стадиями чаще всего встречаются энтомологи, а не нематологи. Нематологи в силу существующих традиций определяют материал по взрослым особям. Однако, на наш взгляд, личинок можно определять так же, как и взрослых гельминтов. Если использовать соответствующие, характерные для паразитических и постпаразитических стадий признаки. Изучение же ювенильных стадий и постпаразитических личинок мермитид дает гораздо больше сведений, важных для практики: здесь есть сведения и о хозяевах, и о хозяино-паразитных отношениях (специфичность, циклы развития, синхронизация циклов развития паразита с хозяином) и о необходимых для паразита условиях развития и т.д. Естественно, что в этом случае нужны особые методика и техника поисков, сбора, содержания, наблюдений и специальной обработки материалов.

Накопленные за два последних десятилетия факты показывают как необыкновенно разнообразие жизненных циклов, экологии и биологии мермитид, так и потенциальные возможности их практического использования.

Специфичность широко распространенных видов невелика и обычно ограничивается рамками одного рода или семейства хозяев. Показателен в этом отношении пример колорадского жука. В США он практически почти не поражается мермитидами, а в Европе (в Австрии, Германии) поражается ими интенсивно. В Закарпатье на нем нами обнаружены 6 видов, очевидно

аборигенных, мермитид из трех разных родов; зараженность (локально) превосходит 50%.

Основной причиной локальности и очаговости заражения является ограниченная способность этих нематод к активному распространению и расселению. Плодовитость у них, как и у всех паразитов, высока. В условиях, где внешняя среда подвижна, как, например, в текучих водоемах, она минимальна – от 1-2 до 5-10 тыс. яиц. Отношение полов 1:1. Цикл развития сравнительно короткий, в течение года может быть 1-2 генерации. Продолжительность развития яйца – около двух недель. В стоячих водоемах плодовитость самок гораздо выше до 20 тыс. яиц, а у почвенных видов – порядка 30-50 тыс. (у некоторых достигает 800 тыс.). Соотношение полов – в пользу самок, нередок партеногенез. Цикл развития может длиться более года, иногда возможна инвазия, выживаемость самок и жизнеспособность яиц сохраняются в течение 2-3 лет. Появляются новые формы адаптации к инвазии хозяина. Зрелые самки *Mermis* spp. и *Agamermis* spp., например, вползают на растения и откладывают яйца на листья, которые поедаются хозяином (например, саранчовых). Из попадающих в кишечник насекомого яиц вылупляются инвазионные личинки, которые проникают в гемоцель [3].

Развитие паразитической личинки во всех случаях проходит в гемоцеле насекомого. Гемолимфа и жировое тело являются первой тканью хозяина, потребляемой паразитом. Его химические сигналы и ферменты вызывают ускоренную диссоциацию (катаболизм) клеточных элементов гемолимфы, а затем и почти всех других тканей хозяина.

Повышение плодовитости, утолщение оболочки яиц мермитид и другие особенности носят адаптивный характер, обеспечивающий длительное сохранение паразита и возможность инвазии насекомого.

Как правило, развитие начинается и завершается в гемоцеле личинки насекомого. Но в некоторых случаях инвазионная личинка зимует в хозяине и локализуется в ганглиях или в других хорошо охраняемых участках его тела. Обычно с выходом зрелой паразитической личинки гельминта хозяин гибнет. Нередки случаи, когда личинки мермитиды после длительной задержки или диапаузы в личинке насекомого позволяет ей превратиться в имаго, в котором и заканчивается развитие.

Паразитический цикл личинки, как правило, завершается за месяц или менее. Лишь немногие виды известных мермитид развиваются в личинках хозяина до взрослой стадии (*Hydromermis contorta*, *Capitormermis* spp.), обычно же их покидает постпаразитическая личинка, которой нужен более или менее долгий срок для подготовки к двойной линьке (сбрасываются шкурки III и IV стадии) на взрослую мермитиду.

При раздельнополости самки и самцы собираются в клубки, и после оплодотворения самки (через более или менее длительный срок) откладывают яйца.

Мермитиды расселяются в основном при миграции зараженных ими хозяев. Как показывают особенности жизненного цикла и хозяино-паразитных

отношений, основным путем повышения эффективности мермитид как летальных энтомофагов является содействие их расселению.

Имеющийся опыт свидетельствует о том, что лабораторное содержимое мермитид, выведение из постпаразитических личинок взрослых гельминтов, получение яиц и инвазионных личинок и их хранение практически вполне осуществимы как для пресноводных, так и для почвенных видов [4].

В настоящее время для биологической борьбы успешно используются два вида.

Reesimermis nielseni широко применяется в США для борьбы с комарами-анофелесами. Расселение осуществляется внесением в очаги хозяина яиц или инвазионных личинок паразита, полученных в лаборатории и хранящихся в холодильниках. Методика массового получения инвазионного материала детально разработана и экономически оправдана. Этот вид мермитиды как эффективный энтомофаг используется не только в США, но и на юго-восточных островах Евразии.

Tetradonema plicans с успехом начал использоваться против личинок комариков-сциарид, вредящих различным оранжерейным культурам. Методика искусственного разведения этого паразита на лабораторном хозяине и его использование напоминают в схеме производство и использование трихограммы [5].

Из других почвенных мермитид испытывается *Melolonthinimermis* sp. Разбрызгиваются эмульсии с мелкими яйцами этого паразита.

Исследования возможности использования мермитид как энтомофагов начаты в 60-х годах, и надо сказать, что это начало обнадеживающее.

Как тест-объект для теоретических и экспериментальных исследований эти нематоды представляют особый интерес для биологов различного профиля. Прежде всего это неисследованная область для систематиков: таксономическая и фаунистическая работа по едва затронутому богатейшему отряду, бесспорно, самых полезных нематод. Внекишечное питание мермитид и чрезвычайно высокий коэффициент использования пищевых резервов хозяина не могут не заинтересовать физиологов. Способность нематод менять пол в зависимости от количества паразитов и пищи представляет собой бесспорный интерес для генетиков. Хозяино-паразитные отношения и популяционная динамика мермитид и насекомых – источник перспективных исследований для прикладных биологов, энтомологов и нематодологов.

Библиографический список

1. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России/ В.И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.
2. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета

РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова :
Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

3. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2001. – С. 10–13.

4. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 394-396.

5. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции.– Рязань, 2013. – С. 144–147.

6. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области/ Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань : РГАТУ. – 2014. – 301 с.

7. Лебедев, Д.В. Особенности питания растений и жизнедеятельности микроорганизмов в почве/ Д.В. Лебедев, М.В. Евсенина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С.189-194.

8. Органическое сельское хозяйство – одно из перспективных направлений развития агроэкономической науки и образования/ Н.Н. Пашканг, О.И.Савин, Е.А. Галкина, З.В. Апевалова // Сб.: История, состояние и перспективы агроэкономической науки и образования : Материалы международной научно-практической конференции, 3-4 июня 2016 г. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2016. – С. 114-120.

УДК 664.843

*Морозов С.А., канд. техн. наук,
Афиногенова С.Н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИНФОРМАЦИОННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТОВАРОВЕДНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ТОМАТНОЙ ПАСТЫ

Концентрированные томатные полуфабрикаты – односторонних видов продукции, выпускаемой российской перерабатывающей консервной промышленностью. На сегодняшний день Российская Федерация является одним из наиболее привлекательных рынков для производителей томатной пасты в мире, из-за давних традиций использования данного продукта потребителями [1].

Проблема обеспечения в Российской Федерации предприятий по переработке томатным сырьем крайне важна, поскольку большая часть ее

огромной территории (районы Урала, Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока) не имеет благоприятных климатических условий для промышленного выращивания томатов в открытом грунте. Значительная часть отечественных томатных консервов, соусов, кетчупов и соков производится не на основе выращенных свежих помидоров, а из промышленной томатной пасты. Китай является крупнейшим поставщиком сырой томатной пасты в Россию, доля которого в поставках в 2020 году составила более 70% [2].

Однако, качественные и количественные товароведные характеристики томатной пасты, реализуемой на российском потребительском рынке, не всегда отвечают регламентированным требованиям действующих нормативных документов. С целью проведения информационной и количественной идентификации товароведной экспертизы качества были отобраны четыре образца томатной пасты, реализуемой в торговой сети города Рязани.

Информация, представленная в маркировке исследуемых образцов томатной пасты приведена в таблице 1.

Для потребителей очень важно, чтобы информация на этикетке продукта была полная и не вводила в заблуждение неточностью. У анализируемых образцов томатной пасты качество упаковки и яркое оформление этикетки не вызывает претензий. Томатная паста торговых марок ТМ «Мака», ТМ «Краснодарская» и ТМ «Балтимор» упакованы в стеклянных банках с крышкой Twistoff. Этикетки красочные и ровно наклеены. В железную тару расфасована томатная паста ТМ «Помидорка» с информацией на самой таре [2].

В товароведную экспертизу качества были включены образцы томатной пасты различных отечественных производителей, и хорошо известных российскому покупателю торговых марок. При анализе выяснилось, что известная ТМ «Помидорка», произведена в Краснодарском крае на основе действующего стандарта. В информации томатной пасты ТМ «Мака» также указан стандарт ГОСТ. Остальные торговые марки томатной пасты произведены на основе ТУ – технических условий [2].

Таблица 1 – Информационная идентификация объектов исследования

Требования ТР ТС 022/2011	Исследуемые торговые марки томатной пасты			
Наименование продукта	ТМ «Мака»	ТМ «Балтимор»	ТМ «Краснодарская»	ТМ «Помидорка»
Наименование и место нахождение изготовителя	ООО «ПК Мака», Россия, Московская обл.	ЗАО «Балтимор- Нева», Россия, Санкт-Петербург	«ПК МЕГА- СОУС», Россия, Московская обл., Люберецкий р-н.	ООО «Пищевик», РФ, г. Абинск Краснодарский край
Товарный знак изготовителя				

Продолжение таблицы 1

Масса нетто, г	480	475	270	500
Состав продукта	Томатная паста, вода, соль	Томатная паста, вода, соль	Томатная паста, вода питьевая, соль поваренная	Томаты. Без искусственных красителей и крахмала
Пищевые добавки	Модифицированный крахмал (Е 1414), сахар, консерванты (Е 200; Е 211)	сахар, консерванты бензонат натрия и сорбат калия	Загуститель (Е 1414) модифицированный крахмал, уксусная кислота, консерванты: Е 202 сорбат калия, бензонат натрия	Не содержатся
Пищевая и энергетическая ценность, 100 г продукта	белки – 3,6 г углеводы – 16,5г 70,5 ккал Содержание сухих веществ – 20+2%	белки – 3,0 г углеводы – 17,0 г 95 ккал/400 кДж. Содержание сухих веществ – 25%	белки – 3,5 г углеводы – 13,9 г 87 ккал/306 кДж. Содержание сухих веществ – 23%	углеводы – 15,8 г; Витамин С – 37,5 мг 63,2 ккал Содержание сухих веществ 25-28%
Условия хранения	t от +3 до +7 °С – 12 мес., от +8 до +25°С – 6 мес.	от 0 °С до 18 °С , ОВВ не более 80 %.	12 мес. при t от 0°С до +7°С, 6 мес. при t от +7 до +18°С.	t от 0 до 25°С , ОВВ не более 75%.
Дата изготовления	28.08.21	23.07.21	25.08.21	07.08.21
Срок годности	6 -12 месяцев	12 месяцев	6 -12 месяцев	3 года
Нормативный документ	ГОСТ 3343-2017	ТУ 9162-027-57914240-2005	ТУ9162-003-184110-86-03	ГОСТ 3343-2017

Не полную информацию предоставил производитель томатной пасты ТМ «Мака». В информации не раскрыто буквенное обозначение консервантов, использованных при производстве данной томатной пасты. Кроме того, у томатной пасты ТМ «Мака», ТМ «Краснодарская» и ТМ «Балтимор» в состав входят и другие добавки: сахар, загуститель модифицированный крахмал (Е 1414), уксусная кислота, следовательно, такой продукт уже нельзя назвать томатной пастой, для него правильным названием будет – томатный соус. В настоящей томатной пасте должно содержаться не менее 24% сухих веществ и все они должны иметь именно томатное происхождение. Присутствие консервантов нормативными документами допускается, но их содержание должно быть отражено на этикетке продукта, такой продукт производится по технологии и рецептуре Технических условий.

Количественная идентификация объектов исследования выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 8756.1–79 и представлена в таблице 2.

Выявленные фактические отклонения массы сопоставлялись регламентированными требованиями Приложения А ГОСТ 8.579-2002.

Таблица 2 – Количественная идентификация томатной пасты

Исследуемые торговые марки томатной пасты	Масса нетто, заявленная в маркировке, г	Фактическая масса нетто, г	Норма отклонения ГОСТ 8.579-2002,%	Отклонение%
ТМ «Мака»	480	482,5	± 3	+2,5
ТМ «Балтимор»	475	473,5		-1,5
ТМ «Краснодарская»	275	278,0		+3,0
ТМ «Помидорка»	500	502,7		+2,7

В ходе определения количественной идентификации установлено, что отклонения фактической массы у всех образцов пасты не превышает норму.

Выводы: 1. При информационной идентификации представленных образцов томатной пасты выявлено, что паста ТМ «Помидорка» (бренд китайских производителей), произведена в Краснодарском крае на основе действующего стандарта ГОСТ 3343-2017. В информации томатной пасты ТМ «Мака» указан стандарт (ГОСТ 3343-2017). Остальные торговые марки томатной пасты произведены на основе технических условий.

2. Не полную информацию предоставил производитель томатной пасты ТМ «Мака». В информации не раскрыто буквенное обозначение консервантов, использованных при производстве данного продукта.

3. В ходе количественной идентификации установлено, что отклонения фактической массы продукта у всех образцов не превышают нормы регламентированных требований Приложения А ГОСТ 8.579-2002.

Библиографический список

1. Афиногенова, С.Н. Развитие рынка и ассортимент томатных консервов/ С.Н. Афиногенова, Е.С. Аксенова // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань :РГАТУ, 2019. – С. 16-19.

2. Морозов, С.А. Анализ потребительского рынка томатной пасты/ С.А. Морозов, С.Н. Афиногенова // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 172-176.

3. Евсенина, М.В. Лабораторный практикум по товароведению продовольственных товаров/ М.В. Евсенина, С.В. Никитов. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 227 с.

4. Никитов, С.В. Практикум по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 75 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КАРБОНОВЫХ ПОЛИГОНАХ

Сегодня Башкортостан – является одним из динамично развивающихся регионов Российской Федерации. Нарастает промышленно-экономическая, научно-техническая и культурная мощь Башкортостана, приумножая потенциал сельского хозяйства.

Вопросы экологии, климата, парниковых газов занимают важное место в повестке большинства государств, включая Российскую Федерацию, что было ратифицировано Парижским соглашением и ряда нормативных актов. Европейский союз является наиболее активным сторонником экологических инициатив, введившим налоги, квоты для стимулирования предприятий к снижению выбросов CO₂ в отношении ряда импортируемых товаров в ЕС, хотя в настоящее время проект находится на стадии доработки.

Эксперты посчитали примерные финансовые потери РФ в несколько миллиардов долларов ежегодно, к 2030 г. до десятка миллиардов долларов в год. Как мы видим, эти цифры достаточно серьезные. Данные приведены из официальных открытых источников, а также по данным научного руководителя федерального проекта карбоновый полигон Н.Д. Дурманова [1]. Данная тематика на повестке у многих федеральных органов исполнительной власти и крупных корпораций.

На территории Российской Федерации создаются в текущем году 8 экспериментальных карбоновых полигонов для проведения научных исследований. Первая из них была открыта в Тюменском государственном университете 30.08.21 г. с участием Министра образования и науки РФ Фалькова В.Н. [2].

Целью проекта является внедрение современных технологий создания карбонового полигона, позволяющих изучить депонирование углерода лесами. Для достижения целей и выполнения задач проекта на территории Республики Башкортостан мы определили лесной участок площадью 101 га, где будет установлена научно-исследовательская мачта с высокотехнологическим оборудованием компании Li-COR для определения и изучения парниковых газов.

Методика исследований. Так, учеными аграрного университета разработан Лесной план региона, проведена оценка лесных ресурсов, водоохраных защитных, санитарно-гигиенических и оздоровительных функций леса, разработаны разделы ведения лесного хозяйства, экономической

эффективности с использованием материалов ДЗЗ с применением ГИС технологий [3,4].

Также коллектив авторов выполнили международный грант с немецкой компанией ERASMUS в области дистанционного зондирования земли и географических информационных систем на основе которой создали две лаборатории, которые уже реализуют учебные образовательные программы бакалавриата, магистратуры, аспирантуры и докторантуры с перспективными технологическими решениями микроклонального размножения быстрозводимых плантаций древних растений.

На лесном участке нами выполнена аэрофотосъемка, определены суммарные выбросы и подробные топографические планы местности М1:500 рисунок 1.

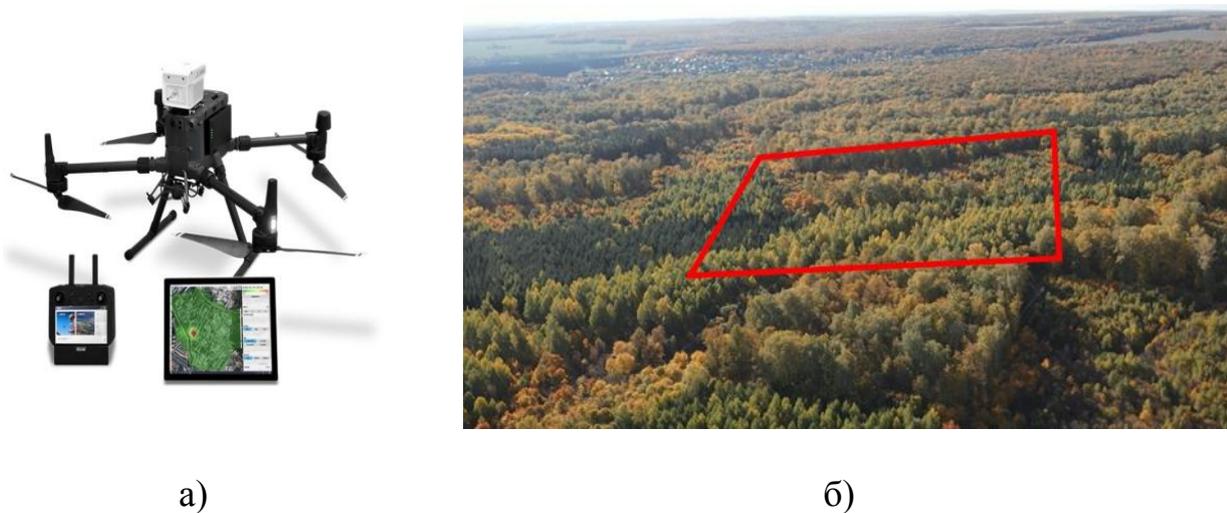


Рисунок 1 – а) Аппарат БВС DJI Matrice 300 RTK, б) фрагмент съемки участка

Нами произведён расчет высокотехнологического оборудования для карбоновых участков, также подобраны отечественные программные продукты и оборудования. Финансирование проекта осуществляется из внебюджетных источников учебного заведения и индустриального партнера.

Коллективом ученых и специалистов проводится оцифровка данных дистанционного зондирования земли с определением вегетационных индексов, которые можно использовать для дифференциации лесов по породному составу, определению возрастного состава насаждений, которые можно использовать при учете фотосинтетической активности. Такая аналитика может позволить более точно планировать лесовосстановительные и лесовозобновительные мероприятия с целью повышения парниковых газов и повышения эмиссии кислорода [5,6].

На данном этапе мы запланировали разработку методов определения индексов поглощения CO_2 , они очень разные. Далее инвентаризацию территории полигонов, видов, типов насаждений и растительности, в том числе использованием космоснимков.

В соответствии с нормативными документами первые два года отводятся для создания карбоновых полигонов, проведения на их территории научных исследований и выработку методик определения возможной секвестрации парниковых газов с выработкой механизмов повышения такой эффективности. Вторым этапом является создание карбоновых ферм (их количество должно соответствовать количеству полигонов, но они могут располагаться в отдалении от них и не обязательно соответствие площадям карбонового полигона).

Результаты. В рамках реализации проекта 13 июля 2021 года в Правительстве РБ г. Уфа подписано соглашение университетов, научных организаций и предприятий реального сектора экономики «Евразийский климатический консорциум», который позволит провести масштабные научно-исследовательские работы, успешно тиражировать для реализации задачи по сокращению концентрации парниковых газов в атмосфере и смягчения последствий глобальных климатических изменений [7].

Проект позволяет реализовать задачи по снижению углеродного следа продукции промпредприятий, предусмотренных Парижским соглашением и требованиям Цели устойчивого развития ООН. Полученные результаты станут основой реализации проектов лесопользования и создания компенсационных посадок с целью увеличения секвестра углерода, как на землях лесного фонда, так и на сельскохозяйственных угодьях.

Библиографический список

1. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России: экспертный доклад /М.П. Орлов, К.В. Пиксендеев, Ю.Е. Ровнов и др. – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 120 с.

2. Министерство образования и науки РФ. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/action/poligony>.

3. Мартынова, М.В. Экономическая оценка экологических функций лесов Республики Башкортостан/ М.В. Мартынова, Р.Р. Султанова, А.К. Габделхаков // Сб.: Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг : Международный сборник научных статей, 2018. – С. 92-99.

4. Мустафин, Р.Ф. Водоохранно-защитные леса Уфимского плато (на примере Павловского водохранилища)/ Р.Ф. Мустафин, Д.А. Ханов, Р.Р. Султанова – Уфа : Издательство Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С.35-82.

5. Пат. РФ 2020662496. Автоматизированный процесс привязки изображений беспилотных летательных аппаратов к наземным контрольным точкам / Мифтахов И.Р. , Шафеева Э.И., Ишбулатов М.Г., Комиссаров А.В. – Заявка № 2020661554 от 02.10.2020.

6. Пат. РФ 2019617610. Мониторинг растительного покрова на основе аэрокосмоснимков Ndvi и нейронных сетей с использованием Java/

Мифтахова Л.Р., Ишбулатов М.Г., Комиссаров А.В. – Заявка № 2019613773 от 08.04.2019 г.

7. Правительство Республики Башкортостан. – Режим доступа: https://glavarb.ru/rus/press_serv/novosti/143548.html?sphrase_id=24852648.

8. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 274-278.

9. Фадькин, Г.Н., Аэрокосмические методы в лесном мониторинге/ Г.Н. Фадькин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 208-212.

10. Analysis of consequences of the relationship between man, nature and technology in the context of technogenesis intellectualization/ G. Ulivanova, O. Fedosova, G. Glotova, O. Antoshina et al. // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 5008.

УДК 633.41/.44

*Однородина Е.М.,
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук,
Однородина Ю.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА ЭНЕРГЕН АКВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

Проблема обеспечения населения России овощной продукцией, занимающей одно из ведущих мест в рационе питания населения РФ как наиболее дешевой и доступной, всегда стояла остро [3]. С развалом консервных заводов, заготовительных, транспортных и торговых организаций как единой системы обеспечения населения свежими овощами проблема производства и заготовки овощей стала особенно актуальной. В конце 20 века Российская Федерация была крупнейшим производителем овощной продукции, причем производство концентрировалось на крупных специализированных овощеводческих и тепличных комбинатах, где было возможно внедрение передовых технологий и использование современной техники. В Центральном районе высокий удельный вес производства овощей являлся результатом организации пригородных овощеводческих хозяйств, в которых наиболее популярными видами являлись капуста белокочанная, морковь, огурцы и столовая свекла.

Следует отметить, что несколько десятков лет назад потребление овощей в Рязанской области составляло примерно 160 кг на душу населения, которое было полностью удовлетворено свежей овощной продукцией.

На сегодняшний день для снабжения населения овощами требуется завоз из южных специализированных зон, например, из Астраханской области.

Однако, успех производства овощей достигается не только благоприятными климатическими факторами. При возделывании овощей совершенно необходимы: планировка полей, тщательная предпосевная подготовка почвы до мелкокомковатой структуры, внесение удобрений под планируемый урожай с учетом запаса питательных веществ, их выноса и коэффициента использования, а также сочетание всех перечисленных приемов с химическими и биологическими препаратами различного действия. Важным направлением повышения эффективности овощеводства является применение наряду с традиционными органическими и минеральными удобрениями биологически активных веществ, которые влияют на качество и количество получаемой продукции [2].

Столовая свекла выращивается повсеместно, с давних времен и на больших площадях. Культурные формы свеклы появились в 4 веке до н.э. В Киевской Руси свекла появилась в 10-11 веках. Она широко используется многими народами и входит в состав многих блюд. В корнеплодах столовой свеклы содержится много углеводов (до 14%), минеральных солей фосфора, калия, кальция и железа, органических кислот (яблочная, винная, молочная, лимонная) и витаминов. Кроме витаминов С и В1, в свекле содержится витамин РР, очень важный для укрепления кровеносных сосудов.

Основные достоинства столовой свеклы – неприхотливость, высокая урожайность и хорошая сохранность. Одним из несомненных достоинств свеклы является то, что ее можно пересаживать и выращивать при помощи рассады.

Спрос на свеклу всегда чрезвычайно велик. Однако рентабельность на свеклу может варьировать в очень широких пределах – от 300% в урожайные и благоприятные годы до полного отсутствия рентабельности. Средняя рентабельность 40%.

Среди культурных видов свеклы различают две группы: корнеплодные и листовые. У корнеплодных видов в первый год жизни формируются сочные корнеплоды, а на второй год образуются цветоносные стебли. После оплодотворения околоплодники близко расположенных друг к другу цветков в мутовках срастаются и образуют соплодия – клубочки. Поэтому свеклу принято прореживать, оставляя по одному ростку. Иначе она вытянется. Прореживание можно делать 2-х кратное.

Свекла уступает по холодостойкости моркови. Семена ее начинают прорасти при 5°C очень медленно, и всходы появляются через 14-15 дней после посева. Всходы свеклы выдерживают до -5°C. Грунт должен быть прогрет до +8°C. Хотя свекла считается холодостойкой культурой, но при прорастании семян ее требования достаточно жесткие. Из корнеплодов свекла самая теплолюбивая. Однако, так как свекла – растение длинного дня, то при холодной погоде весной, в результате продолжительного воздействия

низких температур и длинного дня создаются условия для массового образования «цветухи».

При прорастании свекла требовательна к влаге. Хотя в чрезмерных поливах свекла не нуждается, так как имеет глубокий стержневой корень. Временный недостаток влаги свекла, также благодаря мощной корневой системе переносит лучше, чем другие корнеплодные растения.

Хотя свекла растет на любых землях, лучшие почвы для нее – гумусные, глиняные почвы. Лучшими предшественниками под свеклу являются картофель, баклажан, томат, бобовые и зерновые культуры.

Свекла требовательна к кислотности почвы и на кислых почвах она просто не растет. Корнеплод формируется мелкий и уродливый. Известковать почву под свеклу нужно за 2-3 сезона до посадки. Раскислять почву необходимо обязательно.

В России районировано более 25 сортов столовой свеклы в основном округлой, округло-плоской, плоской и конической формами корнеплода. По срокам созревания 50-80 дней созревают раннеспелые сорта, среднеспелые сорта созревают 80-100 дней, вегетация поздних сортов продолжается более 100 дней, но поздние сорта гораздо вкуснее.

Норма высева семян в зависимости от схемы посева и назначения продукции составляет от 12 до 16 кг на 1 га. Расстояние между растениями около 10 см. При посадке рассады нельзя заглублять точку роста.

Азотные подкормки являются стандартными на начальных этапах развития растений. Желательно опрыскивание свеклы борной кислотой, первый раз – в фазе 2-3 настоящих листочков, а далее с интервалом в 15 дней.

На прибыль, полученную при выращивании свеклы столовой, влияют болезни и вредители, уровень механизации, а также всхожесть семян, энергия развития растений. Последние показатели можно повысить, используя стимулятор прорастания и развития семян – Энерген аква.

Сейчас на рынке препаратов много стимуляторов роста – эпины, цирконы, корневины и др [1]. Энерген – не новый препарат. Это природный стимулятор роста и развития, препарат биологического происхождения. Он представлен в виде капсул и раствора. Энерген в жидкой форме является универсальным, так как используется не только для подкормок, но и для замачивания семян. Препарат создан по особой патентованной технологии, очень экономичен и оказывает разностороннее влияние на растение. Это природный стимулятор и иммуномодулятор. Его начинают применять на первых этапах развития растения для стимулирования ростовых процессов. В состав удобрения входят микроэлементы. Препарат не связывается с почвой, что позволяет потреблять до 90-99% требуемых элементов. При этом повышается урожайность, качество продукции, содержание витаминов в плодах.

Энерген аква улучшает структуру воды и делает ее похожей на талую воду, повышает плодородие почвы и улучшает ее структуру, снижает кислотность, повышает насыщенность почвы кислородом, повышает

проницаемость клеточной мембраны, дыхание и питание растений, блокирует поступление в клетки растений тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ. Благодаря энергену сроки созревания растений сокращаются от 3 до 12 дней. Урожай может повышаться на 40%.

Препарат помогает растению при возникновении хлороза, возникающего из-за отсутствия микроэлементов. Элементы удобрения обладают антивирусной активностью. В соответствии с этим энерген идеально подходит для овощных культур.

При использовании для замачивания семян перца Энерген аква повышает всхожесть на 10%. Если на контроле всхожесть составляет 65%, то при замачивании в растворе Энергена всхожесть составила 75%.

При использовании препарата в качестве подкормки на рассаде перца и томатов в течение 7 дней происходит увеличение линейных размеров растений, утолщаются стебли, увеличивается площадь листового аппарата.

Препарат используется и для цветочных культур. Например, при поливе сеянцев бегонии на третий день эксперимента растения незначительно увеличили площадь листьев. На 10 день роста сеянцев площадь листьев у растений, подкормленных энергеном, превышает контрольный вариант на 10%.

Энерген аква повышает устойчивость растений к болезням. Семена необходимо замочить в препарате на 6-8 часов. Он помогает семенам быстро прорасти. В его состав входят калиевые соли гуминовых и кремниевых кислот, микроэлементы.

Следует отметить, что все гуматы не являются панацеей. Самым главным достоинством гуматов является то, что они превращают вещества, находящиеся в почве, в доступные для растений формы [4]. Однако, если почва бедна и в ней нет элементов, то гуматы не спасают. Особенно хорошо работают гуматы в союзе с микроэлементами.

При применении гуматов важно не нарушать дозировку и соблюдать инструкцию по применению препарата. Энерген аква относится к 4 классу опасности. При попадании на кожу рекомендуется промыть участок большим количеством воды.

Данный препарат может быть использован и для помощи растениям, попавшим под переохладение. Экстренная помощь начинается со стимуляторов роста. Эпин и циркон хорошо работают на перегрев и переохладение, недостаток и избыток влаги. Препараты значительно ускоряют развитие растений. Однако, вместе быть использованы не могут.

Мелкоделяночные опыты по изучению влияния препарата Энерген аква на свеклу столовую проводились в Рязанском районе Рязанской области. Объектом исследований являлся сорт свеклы столовой Бордо 237. Средняя урожайность корнеплодов составляет 4-8 кг/м².

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1) контроль (без обработки);
- 2) энерген аква (замачивание семян);
- 3) семена без обработки + опрыскивание растений по вегетации;

- 4) замачивание семян + опрыскивание растений по вегетации;
- 5) семена без обработки – отсутствие обработки по вегетации;
- 6) замачивание семян – отсутствие обработки по вегетации.

Норма расхода препарата: для замачивания семян – 280 мл/га, для опрыскивания растений – 10 л/га (2 подкормки). Рабочий раствор использовали в день приготовления. В полевых опытах изучали влияние обработки семян на всхожесть, а также обработки вегетирующих растений столовой свеклы препаратом на биометрические параметры растений, на формирование урожая и его качество.



Рисунок 1 – Влияние предпосевной обработки препаратом Энерген аква на начальные ростовые процессы у свеклы столовой

На первом этапе исследований изучалось влияние препарата Энерген аква на грунтовую всхожесть семян свеклы столовой и формирование вегетативных органов у молодых растений. По данным таблицы 1 видно, что обработка Энергеном повысила грунтовую всхожесть культуры на всех вариантах.

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян свеклы столовой на начальные ростовые процессы

Повторности	Грунтовая всхожесть, %		Площадь листового аппарата, см ²	
	контроль	опыт	контроль	опыт
1-я	61	83	3	5
2-я	69	80	2	5,5
3-я	65	81	2,5	4
4-я	67	87	3	6

Всходы на всех вариантах опыта появились одновременно. В зависимости от повторности грунтовая всхожесть на опытных вариантах превосходила контроль на 11-22%. Таким образом было установлено, что препарат повлиял на прерывание покоя семян и активизацию процессов прорастания.

Энерген аква повлиял, также и на развитие листового аппарата у молодых растений, площадь которого определяли при помощи миллиметровой бумаги. Таким образом процесс формирования первых

настоящих листьев также находится в зависимости от предпосевной обработки семян.

На дальнейших этапах исследований изучалось влияние внекорневых подкормок вегетирующих растений свеклы на формирование урожая. Положительное влияние отмечено на варианте с обработанными семенами и последующими обработками вегетирующих растений. В данном случае диаметр корнеплода составлял в среднем 8,8 см, масса – 296 г. Урожайность при сохранности к уборке 77% с 1 м² составляет 8,6 кг.

При выращивании свеклы из сухих семян без обработок по вегетации диаметр корнеплода составлял 7,1 см, а его масса – 210 г. Урожайность с 1 м² при сохранности к уборке 71% составляет 5,5 кг.

Таким образом, препарат Энерген аква в качестве средства для замачивания семян и внекорневых подкормок оказал положительное влияние на формирование урожая свеклы столовой.

Библиографический список

1. Применение росторегулятора «Эдал КС» при выращивании дайкона/ Л.А. Антипкина, О.А. Антошина, В.И. Левин, С.В. Соленов // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти член-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАН Бочкарева Я. В. – Рязань, 2020. – С. 8-10.

2. Грязева, В.И. Формирование урожая столовой свеклы под влиянием препарата Байкал ЭМ-1/ В.И. Грязева // Нива Поволжья. – 2014. – № 1. – С. 29-33.

3. Малхасян, А.Б. Урожайность и качество продукции сортов столовой свеклы в условиях Псковской области/ А.Б. Малхасян // Известия Великолукской ГСХА. – 2018. – № 2. – С. 8-13.

4. Однодушнова, Е.М. Биогумус: возможности применения в современном сельскохозяйственном производстве/ Е.М. Однодушнова, Ю.В. Однодушнова, Т.В. Ерофеева // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 100-104.

5. Антипкина, Л.А. Формирование урожая свеклы столовой под действием предпосевной обработки семян физиологически активными веществами/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 362-365.

6. Антипкина, Л.А. Обоснование эффективности обработки семян и растений кормовой свеклы регулятором роста BIODUX/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Д.И. Зайцев // Сб.: Экологическое состояние природной среды и

научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 16-19.

7. Карякина, С.Д. Перспективы вермикомпостирования осадков сточных вод городских очистных сооружений/ С.Д. Карякина, Т.В. Хабарова // Сб.: Агрохимия и экология: история и современность : Материалы Международной научно-практической конференции. – Новгород : Волго-Вятская академия государственной службы. – 2008. – С.173-175

8. Хабарова, Т.В. Действие гуминовых препаратов на редис/ Т.В Хабарова, Ю.С. Дьякова, Е.В. Кочкина // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно – практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 212-216.

УДК 633.16:631.5

*Перепицай М.И., канд. с-х. наук,
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, РФ*

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ СОРТА НАДЕЖНЫЙ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

В сельскохозяйственном производстве России зерно традиционно является одним из важнейших источников доходов сельскохозяйственных предприятий. В пищевой и перерабатывающей промышленности зерно составляет основу его производства, что во многом определяет межотраслевые и производственно-экономические взаимосвязи в агропромышленном комплексе[1].

В настоящее время одной из ведущих культур мира является ячмень – это связано с его большими приспособительными возможностями, высокими урожаями и всесторонним использованием [1]. В Нечерноземной зоне РФ посевные площади под ячменем составляют 2,6 млн. гектар, что составляет 25,7 % в структуре посевных площадей зерновых культур [1,2]. В Смоленской области яровым ячменем засевают около 21,8 тыс.га. [2].

В последние годы в стране резко возросла засорённость посевов сельскохозяйственных культур, что объясняется как биологией сорняков, так и снижением общей культуры земледелия. Вред от сорняков огромен, особенно в Центральном Федеральном округе, где он достигает до 40%. В настоящее время в агроценозах увеличилась доля особо опасных сорняков как многолетних двудольных и однодольных (осоты, бодяк, пырей ползучий), так и малолетних (пикульники, ромашки, щетинники) [1, 3].

Вредоносность сорняков зависит от погодных условий вегетационного периода, уровня плодородия почвы, биологии культуры, технологии обработки

почвы, системы удобрения, применяемых гербицидов. Увеличение доли особо опасных сорняков в посевах сельскохозяйственных культур связано с тем, что они обладают повышенной устойчивостью к гербицидам [2, 3].

Цель наших исследований – определить эффективность гербицидов Дифезана и Гранстара Про в посевах ячменя сорта Надежный на фоне разных доз удобрений и основной обработки почвы.

Исследования проводились в полевом 3-факторном (2x2x3) опыте кафедры агрономии, землеустройства и экологии ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. Опыт заложен методом расщеплённых делянок (площадь делянок первого, второго, третьего порядка 480 – 240 – 80 м²), площадь учётной делянки – 30 м². Повторность опыта 4-кратная, размещение вариантов – рендомизированное. Схема опыта: фактор А – способы обработки почвы: зяблевая и весновспашка представлена; фактор В – дозы внесения минеральных удобрений: минимальное (N₆₀P₃₀K₃₀) и оптимальное (N₁₀₀P₆₀K₆₀); фактор С: без гербицидов, гербицидами Гранстар Про (в дозе 20 г/га) и Дифезан (в дозе 180 мл/га).

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,01 %, рН_{ксл}-5,8, фосфора – 150 мг/кг, калия – 164 мг/кг абсолютно сухой почвы. Агротехника ячменя в опыте – общепринятая для Смоленской области, посев проведён 27 апреля, уборка ячменя 15 августа. Исследования проводились по общепринятым методикам для научно-исследовательских учреждений.

Агроклиматические условия вегетационного периода, в целом, были благоприятны для возделывания ячменя и отличались выпадением большого количества осадков в начале (май) и конце вегетации (август), что осложняло уборку. Засорённость ячменя проводилась в динамике до, после применения гербицидов и в конце вегетации. Из данных таблицы 1 видно, что применение гербицидов по сравнению с вариантом без гербицидов приводило к снижению засорённости в несколько раз. Так, при зяблевой вспашке на фоне оптимальных доз удобрений засорённость ячменя перед уборкой снижалась с 288,12 г/м² до 14,80 г/м² (20,4 раза) при применении Гранстара Про 20 г/га, а при весновспашке при минимальном удобрении с 540,36 до 30,82 г/м² (17,5 раз). Эффективность Дифезана по сравнению с Гранстаром Про была ниже на 5,7-29,5% и с увеличением доз удобрений снижалась. Замена зяби весновспашкой приводила к увеличению засорённости в 1,65 раза, а повышение доз удобрений к снижению её, особенно, по весновспашке.

Таблица 1 – Засорённость ячменя перед уборкой, 2020 г.

Фактор(А)	Фактор (В)	Фактор (С)	Засорённость (сухая масса)	
			г/м ²	%
Зяблевая вспашка	Минимальное N ₃₀ P0K0	без гербицидов	288,12	100,0
		Гранстар Про 20 г/га	37,28	12,9
		Дифезан 180 мл/га	46,20	16,0
	Оптимальное N110P0K102	без гербицидов	299,00	100,0
		Гранстар Про 20 г/га	14,80	4,9
		Дифезан 180 мл/га	102,74	34,4
В среднем по обработке почвы			131,36	100,0
Весновспашка	Минимальное N30P0K0	без гербицидов	540,36	100,0
		гранстар Про 20 г/га	30,82	5,7
		дифезан 180 мл/га	116,68	21,6
	Оптимальное N110P0K102	без гербицидов	417,10	100,0
		Гранстар Про 20 г/га	82,58	19,8
		дифезан 180 мл/га	120,14	25,5
В среднем по обработке почвы			217,95	165,9

Урожайность ячменя в опыте была получена на уровне 3,17-5,28 т/га и зависела от изучаемых факторов (таблица 2).

Таблица 2– Урожайность ячменя в многофакторном опыте, 2020 г

Фактор (А)	Фактор (В)	Фактор (С)	Урожайность, т/га	Продуктивная кустистость	Масса 1000 зерен, г	Сохранность, %	
Зяблевая вспашка	Минимальное N60P30K30	без гербицидов	3,68	1,76	46,51	63,5	
		ГранстарПро 20 г/га	4,02	2,06	44,53	55,6	
		Дифезан 180 мл/га	3,83	1,76	44,63	65,0	
	В среднем по удобрению			3,84	1,86	45,20	61,4
	Оптимальное N110P0K102	без гербицидов	4,41	2,14	48,25	58,5	
		Гранстар Про 20 г/га	5,13	1,54	47,44	79,1	
		Дифезан 180 мл/га	5,28	1,24	48,58	68,3	
В среднем по удобрению			4,94	2,31	48,10	68,6	
В среднем по обработке почвы			4,39	2,08	46,65	65,0	
Весновспашка	Минимальное N30P0K0	без гербицидов	3,19	1,63	42,13	66,8	
		Гранстар Про 20 г/га	3,86	2,44	44,65	68,5	
		Дифезан 180 мл/га	3,17	2,16	42,94	58,5	
	В среднем по удобрению			3,41	2,15	43,24	64,6
	Оптимальное	без гербицидов	3,93	2,38	46,91	61,9	

N110P0K102	Гранстар Про 20 г/га	5,01	2,26	49,26	68,6
	Дифезан 180 мл/га	3,78	2,46	47,78	74,0
В среднем по удобрению		4,24	2,70	47,98	68,2
В среднем по обработке почвы		3,82	2,43	45,61	66,4

Перенос вспашки с осени на весну, в среднем, снижал урожайность ячменя с 4,39 до 3,82 т/га, наибольшая прибавка от удобрений – 1,1 (49,4 и 38,4 ц/га) получена по зяби по сравнению с весновспашкой – 0,83 т/га (4,24 и 3,41 т/га). При минимальном удобрении как по зяби, так и весновспашке урожайность ячменя выше при применении Гранстара Про по сравнению с Дифезаном. При оптимальном фоне минерального питания Дифезан по зяби не уступает Гранстару Про, тогда как по весновспашке его действие снижается. Необходимо отметить, что на урожайность ячменя оказывала влияние засорённость, но в большей степени урожайность коррелировала с продуктивной кустистостью, сохранностью и выполненностью зерна.

Библиографический список

1. Бугаев, П.Д. Агротехнические приёмы повышения урожайности и качества зерна ярового ячменя/ П.Д. Бугаев, С.Э.А. Абдельхамид // Кормопроизводство. – 2019. – №7. – С. 28-33.
2. Романова, И.Н. Агробиологические основы производства зерновых культур: монография/ И.Н. Романова, Т.И. Рыбченко, Н.В. Птицына. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2016. – 109 с.
3. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области/ Д.В. Виноградов, А.А. Соколов, О.В. Черкасов и др.// Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5.– С. 57-63.
4. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области / Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. – 2014. – 301 с.
5. Строкова, Е.А. Повышение эффективности растениеводства на основе комплексного внедрения современных агротехнологических разработок/ Е.А. Строкова, М.А. Чихман, А.Г. Красников // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 522-529.

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЙ КАРАНТИННЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ

Среди вредителей сельскохозяйственных культур имеются виды, которые распространены ограниченно, но представляют огромную потенциальную опасность в случае их возможной акклиматизации. К ним относится японский жук (*Popillia japonica*), зарегистрированный в настоящее время в Японии, Китае, Корее, США, Канаде, а также на Бермудских островах (Великобритания). В азиатских странах у японского жука есть естественные враги, сдерживающие его массовое размножение. В Северной Америке, куда вредитель был занесен, он нашел оптимальные условия для массового размножения – обильный корм, благоприятный климат, отсутствие энтомофагов. В США японский жук причиняет огромный экономический ущерб и занимает одно из первых мест по размерам наносимого сельскому хозяйству вреда.

Японский жук многояден. Он повреждает более 300 видов растений из 22 семейств, включая почти все сельскохозяйственные культуры (плодовые, полевые, декоративные, овощные, кормовые, а также декоративные). Из этого числа 47 видов являются излюбленными кормовыми растениями жука, остальные повреждаются средне и слабо. Взрослые насекомые уничтожают листья, цветы и плоды. Личинки длительное время обитают в почве и питаются корнями и подземными частями стеблей преимущественно травянистых растений [1].

Жуки вредят зерновым культурам, выедая недозревшие зерно, а у кукурузы, кроме того и тычинки. На аспарагусе иногда скапливается такое количество насекомых, что под их тяжестью ломаются ветки.

Личинки сосредотачиваются преимущественно на кормовых угодьях. На пастбищах США при численности личинок 100 на 1 м² к концу лета появляется много плешин. При увеличении количества вредителя вдвое он губит растения на 70% площади уже в первой половине лета. Местами происходит почти полное уничтожение лугов, пастбищ, лужаек, газонов, дерн буквально кишит личинками японского жука. На зараженных пастбищах изменяется видовой состав травостоя – ценные кормовые растения замещаются грубыми сорняками, непригодными для питания сельскохозяйственных животных. Колоссальный вред личинки могут нанести в питомниках плодовых культур и на плантациях клубники.

Взрослый жук ярко окрашен, широкоовальный. Тело (длина его около 1 см) черное с зеленым отливом: голова, переднеспинка и щеток зеленые с металлическим блеском; надкрылья красно-желтые или светло-коричневые; шов и кайма на боковом заднем крае надкрылий темно-зеленые

с металлическим блеском. На части брюшка, не прикрытой надкрыльями, имеется по 5 боковых и 2 задних краевых пятна из белых волосков. Нижняя часть брюшка покрыта короткими сероватыми волосками. Усики девятичлениковые, булава трехчлениковая, пластинчатая. Жуки появляются в первой половине (конец мая- начало июня), середине(июль) и даже во второй половине лета (конец июля – начало августа) в зависимости от зоны. Наибольшей численности популяций достигает через 4-5 нед. После появления особей и держится одну-две, а иногда и четыре недели, затем происходит постепенный спад, и в сентябре обнаруживаются лишь единичные особи.

В течение лета жуки меняют кормовые растения. Весной или в начале лета они предпочитают низкорастущие – розы, циннии, виноград, горец, сассафрас и др. Примерно через две недели после появления переходят на фруктовые и декоративные деревья и могут питаться на них несколько недель. Когда листья деревьев стареют и грубеют, возвращаются на низкорастущие растения – аспарагус, кукурузу, клевер и др.

В США разработана шестибальная шкала визуальной оценки плотности популяции японского жука по степени повреждения растений в середине лета. Очень плотная – если у 50% излюбленных деревьев листья в результате повреждения стали коричневыми или деревья остались без листьев, а все низкорастущие растения и виноград полностью объедены; плотная – те же показатели, но в сильной степени повреждено 20-50% деревьев; средняя – сильно повреждено 10-25% деревьев, а низкорастущие и виноград значительно объедены; очень слабая – незначительно повреждены деревья и низкорастущие растения; следы – деревья не тронуты, низкорастущие растения лишь слабо объедены.

Наиболее активно жуки питаются в теплые безоблачные летние дни с 9-15 ч. В среднем за час одна особь уничтожает 40-43 мм² листьев, особенно активно пожираются листья при 29-35°С. При более высокой температуре воздуха насекомые прекращают питаться и ищут укрытия в тени кроны. Вообще жуки очень чувствительны к изменениям погоды: появление облаков заставляет их немедленно искать убежища. С повышением влажности (более 60% относительной влажности), увеличением облачности или усилением ветра, снижается активность питания и лёта жуков. В дождливую погоду они, вообще, не питаются [2, 3].

Продолжительность жизни особи зависит от внешней среды, средняя составляет 52 дня – для самок и 39 дней – для самцов. Из-за растянутости выхода жуков из почвы популяция поддерживается на том или ином уровне до осени. Спаривание насекомых происходит между каждым периодом яйцекладки, как правило, утром или вечером на растениях, реже на почве. Самка вбуравливается во влажную почву с плотным растительным покровом на глубину 2,5-10 см и откладывает по 1-4 яйца в трех или более местах. Из почвы может выйти утром следующего дня или через 3-4 дня. Один день (или несколько) она питается, затем спаривается и снова откладывает яйца. Когда влаги в почве недостаточно, яйца высыхают и гибнут, поэтому

насекомые выбирают для яйцекладки наиболее благоприятные уголья: если пастбища высохли и огрубели, они переходят на культурные поля, орошаемые участки, слаборенированные низины и т.д., где почва более влажная, а растения сочные. При снижении температуры воздуха до 15°C откладка яиц прекращается. Развитие яиц длится около 1,5-2 нед. При температуре среды ниже 13°C или выше 34°C личинки не вылупляются (отродившиеся при температурах, близких к экстремальным, живут лишь несколько дней).

Вылупившиеся личинки белые, изогнутые, длиной около 1,5 мм. Питаются самыми нежными тонкими частями корней. Первая линька происходит через 2-3 нед. Особи 2-го возраста достигают 12-13 мм. Спустя 3-4 недели следует вторая линька. Взрослые личинки 3-го возраста имеют длину около 25 мм.

Передвигаются в почве они в направлении поедаемого корешка. Уничтожив последний, могут пробуравливать почву в горизонтальном направлении в поисках нового корешка. Личинки предпочитают влажную почву. Однако доминирующим фактором, который регулирует их сезонное вертикальное перемещение, является температура. Летом вредитель концентрируется преимущественно вблизи поверхности. Обычно растения гибнут из-за уничтожения корневой системы на глубине 3 см. Осенью с понижением температуры до 15°C личинки начинают мигрировать вниз. При 10°C они теряют подвижности и зимуют на глубине 10-30 см, а иногда и 42 см. Весной, когда почва прогревается, личинки, питаясь корнями, вновь поднимаются к поверхности. В начале лета они прекращают питание и окукливаются в почве. Стадия куколки длится 1-3 нед, затем следует превращение во взрослое насекомое. На юге штатов Нью-Джерси и Пенсильвания 80-90% почвенной популяции японского жука в течение теплового периода (с мая по сентябрь) находится в слое 0-5 см, холодного (октябрь-апрель) – 5-15 см, а в переходные сезоны (ноябрь и март) – 0-10 см.

В тех районах, где из-за недостаточной продолжительности теплового периода личинка не успевает завершить свое развитие в течение года, она продолжает питаться все лето следующего года только после повторной зимовки окукливается и превращается во взрослое насекомое. Таким образом, японский жук, в зависимости от климата, имеет одно- и двухгодичный циклы развития. Плотность популяции зависит от растительного покрова, типа почвы, рельефа местности и т.д. По данным американских исследователей, в зависимости от характера угодий плотность почвенной популяции распределяется следующим образом: около 20% – на пастбищах; по 10-12% – на участках, занятых аспарагусом, травосмесью клевер – тимофеевках, люцерной, кукурузой; по 6-7% – на залежах, картофельных полях, участках с перцем и соей; 4% – в плодовых садах; около 1% – на полях пшеницы и риса и менее 1% – на несельскохозяйственных землях и лесных массивах [4].

Наибольшая численность личинок приходится на первую половину сентября, а затем она постепенно начинает сокращаться: на одну пятую часть в начале зимовки (ноябрь); незначительно при благоприятных условиях

зимовки; на 90% и более в годы суровой малоснежной зимой или в результате гололеда; в весенний период количество вредителя также сильно уменьшается. Даже при благоприятных условиях зимовки соотношение осенней и весенней популяций составляет 1,7:1. В связи с этим наиболее точный прогноз численности взрослых жуков на летний период можно составить на основании учета почвенной стадии вредителя перед трансформацией куколки в имаго.

В США ведется строгий карантинный контроль за перевозками сельскохозяйственных грузов внутри страны, что сдерживает дальнейшее расселение японского жука. Для его подавления на зараженной территории применяются химические средства борьбы, биологический метод с использованием паразитов и патогенов вредителя, как местных, так и интродуцированных ядовитых растений – герани, конского каштана, клещевины, внедряются устойчивые к жуку сорта винограда, яблони, персика, кукурузы, сои, проводится вылавливание жуков ловушками с привлекающим веществом.

В России японский жук является карантинным вредителем. Чтобы предотвратить его распространение, запрещается ввоз из зарубежных стран посадочного материала с почвой. Ограничены также перевозки саженцев с Дальнего Востока в другие районы [5,6].

Строгое выполнение карантинных правил требуется на всей территории страны, однако для уточнения этих мероприятий необходимо определить степень благоприятности климатических условий для возможной акклиматизации вредителя. Современный ареал японского жука охватывает районы с муссонным и среднеконтинентальным климатом в умеренном субтропическом климатических поясах Азии и Северной Америки.

В зоне одногодичного цикла развития насекомого лето теплое или жаркое, влажное; средняя температура воздуха самого теплого месяца 22-28°C. Вылет жуков начинается во второй половине мая в южной части зоны и во второй половине июня – в северной и заканчивается в августе или сентябре. Зима мягкая и короткая; средняя температура воздуха самого холодного месяца от 0 до минус 4°C; продолжительность зимы 1-2 мес. В южных районах зоны температура самого холодного месяца -2... -4°C, однако из-за периодического вторжения холодных воздушных масс средний из абсолютных минимумов достигает минус 9-16°C.

В зоне двухгодичного цикла развития лето прохладное, влажное; температура воздуха самого теплого месяца 16-20°C. Вылет взрослых жуков происходит в июле-начале августа и длится до наступления заморозков. Зима снежная, умеренно мягкая; температура воздуха самого холодного месяца минус 4-8°C; средний из абсолютных минимумов минус 24-26°C; продолжительность зимы около 6 мес.

В пределах фактического ареала японского жука северная граница его распространения определяется недостатком летнего тепла. При сравнительно позднем наступлении теплого периода и относительно низком уровне летних температур выход взрослых жуков наблюдается в конце июля или начале

августа. Чтобы личинки могли подготовиться к зимовке и выжить, продолжительность периода от выхода имаго до наступления средней температуры 10°C (когда прекращаются движение и питание личинок) должна составить приблизительно два месяца. Вместе с тем температура на глубине залегания зимующих личинок в течение зимы должна быть выше минус 9°C – иначе они погибнут.

Исходя из этих предпосылок для определения границы возможного обитания японского жука на территории России использовались следующие показатели: наименьшая средняя температура воздуха самого теплого месяца, равная 16°C; наименьшая продолжительность периода от начала лета жуков до перехода средней температуры воздуха через 100°C (60 дней); температура почвы на глубине 20 см самого холодного месяца минус 8 °C. На основе этих показателей установлена схематическая граница зоны, в пределах которой вредитель может акклиматизироваться. Ориентировочно она проходит по линии Санкт-Петербург – Москва – Нижний Новгород – Казань – Уфа – Оренбург – Томск и далее на юг до Алтайских гор. К югу от этой линии имеется угроза акклиматизации японского жука.

Таким образом, японский жук представляет потенциальную опасность для большей части основных сельскохозяйственных районов страны.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С. 77-79.

2. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований/ А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С. 73-75.

3. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С. 75-77.

4. Ступин, А.С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства/ А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 25-летию со дня аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск, 2011. – С. 160-164.

5. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

6. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях/ А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов

студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И.С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 132-134.

УДК 712.4

*Полякова П. С.,
Однородина Ю. В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОЦЕНКА СЕЗОННОЙ ДЕКОРАТИВНОСТИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД Г. РЯЗАНИ

Значение древесной растительности в условиях города чрезвычайно велико. Человек в условиях урбанизированной среды настолько оторван от природы, его психо-физическое состояние настолько нестабильно, что даже небольшой участок зеленого газона в городе способен придать сил после тяжелой рабочей недели. Не говоря уже о красивом парке или сквере, прогулка по которому заряжает энергией и позитивным настроением на длительное время. Зеленая инфраструктура является абсолютно необходимой в городе. Это крупные зеленые ядра, обычно находящиеся в муниципальной собственности [3]. Эта инфраструктура, как, например, и ЖКХ, является также структурой жизнеобеспечения.

Однако, как и другая инфраструктура, она работает, если составляющие ее компоненты взаимосвязаны. В нее входят все так называемые, незапечатанные, водопроницаемые, поверхности – зеленые пояса вокруг города, садовые товарищества, ООПТ, муниципальные объекты и др. Естественно, древесная растительность в городе оказывает положительное влияние на газовый состав воздушной среды [1]. Кроме того, что растительность – это чистый воздух, это еще и шумоподавление, регулирование водного баланса. Созданные из деревьев и кустарников по особым конструкциям ветровые коридоры позволяют затекать в город чистому воздуху и вытекать воздуху, абсорбировавшему пылевые и сажистые частицы. Кроме всего прочего, это просто красиво.

В последние годы города России становятся похожими на бетонные мешки. Парки застраиваются, дороги расширяются, древесная растительность при этих процессах страдает в первую очередь. Это явление называется «экоцидом». Зеленая инфраструктура парка часто подогнана под необходимости человека и часто страдает от его действий.

В урбанистике важно не только правильно сажать деревья, но и повышать ответственность людей, стимулировать общественную активность людей для общественного озеленения.

Для удовлетворения потребностей людей согласно СНиП доступность скверов должна составлять не более 2 мин пешего передвижения, для районного парка – 5 мин, для городского парка – 10 минут.

При выборе ассортимента древесно-кустарниковых пород учитывается ряд характеристик, в том числе биологических [2]. К ним относятся высота, быстрота роста, долговечность, экологические показатели. Декоративность в разные сезоны года также должна учитываться при подборе ассортимента, так как эстетическая оценка растений субъективно является одной из самых важных. Декоративность древесно-кустарниковых пород определяется рядом критериев, среди которых архитектоника кроны, структура коры, густота облиствения и др. Отдельно учитываются крупность и окраска листьев, размеры цветков и интенсивность их запаха, размеры и окраска плодов и продолжительность нахождения их на растении. Совокупность этих показателей определяет привлекательность деревьев и кустарников в разные сезоны года. Особенно важно, чтобы деревья сохраняли свою привлекательность в течение всего года, так как именно в осенне-зимний период эмоционально-психологическое состояние людей можно охарактеризовать как негативное и требующее нормализации, в том числе при помощи ликвидации «дефицита природы». Исследованиями установлено, что окружающая обстановка должна быть не монотонным и чистым лесом, а разнообразным, со множеством видов деревьев и кустарников, парком. Именно поэтому ассортимент деревьев в городских насаждениях должен быть подобран таким образом, чтобы даже поздней осенью, после облетания листьев у большинства пород, пейзаж сохранял привлекательность и живописность.

Исследования, проведенные в областном центре – городе Рязани, – говорят о том, что большая часть видов, используемых при озеленении, теряют свою декоративность в осенний период. Методика основана на оценке отдельных признаков древесно-кустарниковых насаждений. Целью исследований является разработка рекомендаций по повышению привлекательности и устойчивости городских объектов озеленения.

Так, наиболее часто встречающимся родом деревьев в озеленении является тополь [4]. Тополь – это большое благо в современных городских условиях. Тополя быстро растут, большинство видов имеют раскидистую крону с липкими листьями, создают видимое озеленение. Тополь серебристый выгодно отличается от других видов особой окраской листьев и выделяется в летнее время на фоне общей зелени. Однако в осенний период тополя рано сбрасывают листья и их кроны оказываются довольно непривлекательными в общем пейзаже. Кроме того, структура коры с крупными поперечными наростами особенно в дождливое время усугубляет общее негативное впечатление.

Большой проблемой, в том числе и в Рязани, является кронирование деревьев. Этому приему часто подвергаются именно тополя. В чрезвычайных случаях оно приводит к тому, что люди после его проведения начинают чувствовать дискомфорт. Следует отметить, что есть разные виды обрезки. В нашем городе применяется так называемый топтинг, т.е. оставление только одного ствола. От него ушли практически во всех странах, так как мало какие

деревья выживают после топпинга. Это могут быть только быстрорастущие породы.

Обычно, все виды обрезок нужно проводить регулярно, раз в несколько лет. За один прием можно удалять не более 30% кроны. В противном случае дерево может погибнуть, испытав сильный стресс. При топпинге удаляется до 90% кроны. После облетания листьев с побегов текущего года кронированные подобным образом тополя на улицах города представляют собой совершенно ужасающее зрелище – голые столбы высотой 7-10 м, совершенно лишенные скелетных ветвей или какой-либо кроны.

При обрезке тополей кроме эстетики мы лишаем себя возможности дышать чистым воздухом и укрыться от дождя или палящего солнца. Пух собирает на себе пыльцу хвойных растений, березы, в результате чего становится аллергеном. Однако вырубка тополей не приведет к исчезновению аллергии у людей. Этому может способствовать биологическое разнообразие в городе. При сбалансированной борьбе растений за среду обитания в воздухе не будет пылинок-аллергенов.

Другой породой основного ассортимента является липа мелколистная. В безлистном состоянии у растений хорошо заметна правильная шатровидная крона, часто сформированная без обрезки. Кроме того, выделяется темно-серая, почти черная кора с продольными трещинками. У молодых растений она почти гладкая. В Рязани часто проводят побелку стволов деревьев. Однако установлено, что толстая, грубая кора взрослых деревьев не трескается и не подвержена воздействиям солнечных лучей. У молодых деревьев побелка может использоваться в сочетании с камышовыми матами, которыми защищаются деревья в ранневесенний период. Маты более эстетичны, их используют на молодых деревьях для предотвращения ожогов. У старых деревьев ни побелка, ни маты не нужны.

Чрезвычайно привлекательными в осенний период являются виды рода Клен. Наиболее популярен в озеленении Рязани клен остролистный, который формирует шаровидную плотную крону, не требующую обрезки. Очень привлекательны осенью желто-красные с различными оттенками крупные лопастные листья. Именно эта порода создает чрезвычайно позитивное психоэмоциональное состояние населения в урбанизированной среде.

К сожалению, очень мало использованы в Рязани сорта и культивары клена, например, с красноокрашенными или изрезанными листьями. Они долго остаются в облиственном состоянии, имеют оригинальные и необычные формы кроны.



Рисунок 1 – Осенняя декоративность видов рода Клен

Чрезвычайно привлекательными на фоне желтой листвы клена выглядят насыщенно зеленые кустарники чубушника. Чубушник привлекателен в течение всего года. Даже зимой его плотный, правильно сформированный регулярной обрезкой куст способен противостоять навалу снега. Осенью листья чубушника долго сохраняют насыщенно зеленый цвет, отличаясь от других родов и видов. Следует отметить, что ассортимент кустарников, используемых для озеленения, достаточно мал. Хотя современная селекция позволяет использовать огромное множество сортов с различными эколого-биологическими характеристиками для создания растительных композиций. В первую очередь это объясняется экономическими причинами. Естественно, что посадка однолетних растений в данном моменте времени обходится значительно дешевле, так как посадочный материал стоит гораздо дешевле. Однако при расчете на перспективу уход за древесно-кустарниковыми композициями может быть гораздо проще и иметь меньшую стоимость.

Проблемой для озеленения являются также и городские коммуникации. Для того, чтобы совместить озеленение и коммуникации, необходимо соблюдать некоторые условия. Так, кустарники в некоторых случаях можно высаживать и на коммуникации. Деревья сажать нельзя и необходимо соблюдать охранную зону. Это необходимо делать не для того, чтобы корни не разрушали коммуникации. Это должно делаться в первую очередь для того, чтобы при ремонте сетей не повреждать деревья. С этой целью используют специальные технические инструменты – коробка, стены, футляры для коммуникаций. Одна из ошибок при проведении различных строительноремонтных работ – неуважительное отношение к корневой шейке дерева. Это место нельзя трогать. Его нельзя ни оголять (дерево засохнет), ни закапывать (дерево погибнет от недостатка кислорода). Естественно, что проведение данных мероприятий дорогостояще и муниципальные власти стараются избежать их любыми способами. Подсветка деревьев в городе также очень плохо влияет на растения. Подсветка влияет на жизненный цикл дерева и

нарушает ход его биохимических процессов. Перспективным в данном направлении могло бы стать использование датчиков движения, которые могли бы регулировать освещение от 30 до 100% его мощности при наличии передвигающихся людей.

Следует отметить, что мало в каких городах есть стратегия развития города, в том числе его зеленой инфраструктуры. А ведь именно она определяет привлекательность практически любого объекта. Зеленое ядро может быть центром притяжения людей и бизнеса. Даже стоимость недвижимости напрямую зависит от наличия зелени во дворах домов. Это признак одного из более дорогих сегментов. Чрезвычайно эффективным может быть проект «зеленая крыша». Хотя это сложно и дорого. Необходимо решать проблемы ветровальности, гидроизоляции, нагрузки на конструкции. Однако, в долгосрочной перспективе это поможет решить вопрос экологического разнообразия. Возможно, также, составление «карты городских деревьев», которая помогла бы жителям глубже познакомиться с природой города и вникнуть в проблемы его озеленения и благоустройства.

Библиографический список

1. Вишнякова, С.В. Итоги реконструкции парка им. Павлика Морозова в городе Екатеринбурге/ С.В. Вишнякова, С.Н. Луганская, О.Б. Мезенина // Природопользование. – 2018. – № 4. – С. 121-129.

2. Залывская, О.С. Оценка декоративности насаждений/ О.С. Залывская, Н. А. Бабич // Известия вузов. Лесной журнал. – 2020. – № 6. – С. 98-110.

3. Однодушнова, Ю.В. Перспективы использования древесных пород-интродуцентов в озеленении города Рязани/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 127-133.

4. Фадькин, Г.Н. Изучение состояния древостоя в рамках разработки проекта спортивно-рекреационного кластера Парк-стрит/ Г.Н. Фадькин, Ю.В. Однодушнова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конф. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 577-580.

5. Вьюгин, С.М. Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников/ С.М. Вьюгин, Г.В. Вьюгина // Защита и карантин растений. – 2016. – № 10. – С. 47-48.

6. Вьюгина, Г.В. Оптимизация технологий вегетативного размножения хвойных декоративных пород в современном питомниководстве/ Г.В. Вьюгина, С.М. Вьюгин // Известия Смоленского государственного университета. – 2015. – № 2-1 (30). – С. 62-70.

7. Григулевич, В.А. Ареал распространения ели обыкновенной/ В.А. Григулевич, О.А. Антошина // Сб.: Материалы по итогам работы круглого

стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 50-53.

8. Уливанова, Г.В. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 378-383.

9. Хабарова, Т.В. Движение воздуха и его воздействие на растение/ Т.В. Хабарова, Д. Фирсова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 144-147.

10. Ulivanova, G. Complex evaluation of the modern atmospheric of city ecosystems/ G. Ulivanova, O. Fedosova, O. Antoshina // BIO Web of conferences. International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). – 2020. – С. 00088.

УДК 63.631.6.02; 63.631.53; 63.631.61

*Попкова А.И.,
Левин В.И., д-р с.-х. наук,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОДУКТИВНОСТЬ ФИТОЦЕНОЗА ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДАЛЕННОСТИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС

Изучение действия лесных полос на формирование агрофитоценозов имеет важное научно-практическое значение для прогнозной оценки формирования продукционного процесса в условиях экстремального воздействия абиотических факторов (суховеи, почвенная засуха, дефицит выпадающих атмосферных осадков, а также эффективности применения всех форм и видов агрохимикатов, направленных на защиту от биотических повреждений) [2, 3].

Результаты исследования отдельных авторов указывают на способность полезащитных лесных насаждений существенно изменять микроклимат сельскохозяйственных угодий в зоне их влияния (ветровой тени), изменяя при этом приземной воздух в сторону его увлажнения, понижая температуру, что обуславливает стабильность роста, развития и урожайности сельскохозяйственных культур [4, 5].

Цель работы заключалась в изучении влияния лесных полос на основные элементы продукционного процесса у ячменя в зависимости от удаленности посевов от лесных полос.

Опыты проводились на серых лесных почвах среднего уровня плодородия с явно выраженным микрорельефом в зоне влияния трехрядных продуваемой конструкции лесных полос с высотой основного древостоя от 15 до 18 м.

В задачу исследований входило определение полевой всхожести семян, линейного роста растений, динамики накопления фитомассы по фазам роста и развития, продуктивности фотосинтеза, а также влажности почвы и относительной влажности воздуха в приземном слое фитоценоза ячменя. Перпендикулярно длинной стороной (10 м) к лесной полосе закладывались постоянные площадки размером 20 м² в 4-х-кратной повторности на расстоянии – 50; 100; 150 и 200 м от кромки лесной полосы.

На основании проведенных опытов установлено, что лесные полосы оказали положительное влияние на формирование всходов ячменя. Определение полевой всхожести проводили в фазу шилец и 2-х настоящих листочков. Полученные результаты указывают на существенное увеличение этого показателя при размещении опытных делянок от 50 м до 150 м от лесной полосы. С увеличением расстояния до 200 м происходит тенденция в сторону снижения данного показателя, однако и в данном варианте отмечалось превышение к контролю в фазу шилец на 2%. Это косвенно указывает на повышение уровня увлажнения почвы, обуславливающей повышение этого показателя.

Наряду с повышением полевой всхожести растения ячменя в опытных вариантах характеризовались наиболее интенсивным кущением. Коэффициент кущения во всех опытных вариантах значительно превышал контроль, в результате чего число стеблей в опытных вариантах было больше, чем на 45-57 шт./м².

Изменение микроклимата в сторону повышения влажности приземного слоя воздуха (от 5 до 15%) сопровождалось формированием листовой поверхности на 25-28% больше, чем в контроле. Индекс листовой поверхности [1] составлял в контроле 2,71 м²/м², тогда как в опытных вариантах он был не менее, чем 3,05 м²/м². Улучшение режима увлажнения сопровождалось формированием большего числа побегов в фазу колошения в опытных вариантах по сравнению с контролем. Отмечалось увеличение не только большего числа побегов, но прежде всего генеративных – на 45-52 шт./м² по сравнению с контролем.

Линейный рост растений – это наиболее выраженный показатель ответной реакции на условия произрастания [1]. В опытных вариантах линейный рост растений во все фазы начиная от фазы кущения до фазы колошения превышал на 12-15% растения контрольного варианта. В фазу роста стебля высота растений опытного варианта составляла 62-63 см, тогда как в контроле она была не более 57 см.

Ускорение ростовых процессов привело к существенному увеличению накопления сухого вещества в опытных вариантах по сравнению с контрольным. Наибольшая сухая масса была сформирована в вариантах от 50 м до 150 м от лесной полосы, превышение которой к контролю составляло 57-48 г/м² (12,5-8,7%). С увеличением расстояния от лесной полосы до 200 м этот показатель приближался к контролю.

Величина урожайности зерна ячменя в опытных вариантах составляла в зависимости удаленности от лесной полосы 355-373 г/м², что превышало контроль на 11-17%. Рост продуктивности происходил за счет формирования большего числа продуктивных стеблей, увеличения массы колоса и массы 1000 зерен.

Опытами установлено, что наряду с повышением урожайности в зерне ячменя отмечалось увеличение содержания основных макроэлементов – азота, фосфора и калия как в зерне, так и в соломе. Это указывает на то, что изменение микроклимата в сторону увеличения влажности приземного слоя воздуха на 5-15% и влажности слоя почвы 0-20 см на 1,5-2,1% на ранних этапах онтогенеза ячменя способствовало более эффективному поглощению корневой системой растений данных элементов питания. Таким образом, подтверждается тот факт, что полезащитные лесные полосы оказывают существенное влияние на формирование продукционного процесса благодаря улучшению микроклимата приземного слоя воздуха, на что указывает полученный нами показатель.

Библиографический список

1. Антипкина, Л.А. Практикум по физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин. – Рязань : РГАТУ, 2020. – 164 с.
2. Виноградов, Н.Н. Роль полезащитных лесных полос в повышении продуктивности почв/ Н.Н. Виноградов. – Казань : Татарстанское книжное издательство, 1959. – 143 с.
3. Данилов, Г.Г. Защитные лесонасаждения и системы земледелия/ Г.Г. Данилов. – М. : Издательство Лесная промышленность, 1980. – 169 с.
4. Филиппова, С.А. Полезащитные лесные полосы как фактор микроклимата агрофитоценозов/ С.А. Филиппова, В.И. Левин // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 108-109.
5. Филиппова, С.А. Анализ состояния полезащитные лесополос Агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ/ С.А. Филиппова, А.О. Елизаров, В.И. Левин // Сб.: Природообустройство и строительство: наука, образование, практика : Материалы Международной научно-практической

конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора, Заслуженного мелиоратора РФ И.С. Алексейко. – Благовещенск : Издательство Дальневосточного государственного аграрного университета, 2017. – С 175-182.

6. Булгакова, О.А. Виды защитных лесных насаждений, их назначение и краткая характеристика/ О.А. Булгакова, Т.В. Хабарова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности Региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 46-49.

7. Вьюгина, Г.В. Формирование урожайности сортов ячменя при разных уровнях интенсификации земледелия/ Г.В.Вьюгина, С.М. Вьюгин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 5. – С. 27-29.

8. Левин, В.И. О методике прогноза полевой всхожести семян зерновых культур/ В.И. Левин, Н.Н. Дудин, Л.А. Антипкина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса Национальной России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 466-470.

9. Левин, В.И. Регуляторы роста, как факторы стабильной продуктивности и экологической устойчивости агрофитоценоза/ В.И. Левин, Р.П. Летцев, А.В. Сероухов // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 79-83.

10. Соколов, А.А. Корневые гнили ячменя – опасное заболевание/ А.А. Соколов, А.Ю. Пахомова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – 2013. – С. 125-128.

11. Эффективность применения осадка сточных вод в агрофитоценозе ячменя/ Р.И. Субуханкулов, А.М. Портнова, Л.В. Зоцина и др. // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РАТУ, – 2020. – С. 122-125

12. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя, а также его пригодность на пивоваренные цели в условиях западной части Нечерноземья/ И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, С.М. Князева и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 11. – С. 27-30.

13. Анализ состояния полезащитных лесополос Агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ/ Г.Н. Фадькин, А.Ю. Кривенцева, С.Н. Сукачева, Л.Р. Беляева // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2018. – № 1 (6). – С. 29-32.

14. Фадькин, Г.Н. Эффективность нанопорошка железа при создании полезащитных лесополос сосной обыкновенной на серых лесных тяжелосуглинистых почвах Рязанской области/ Г.Н. Фадькин // Сб.: Принципы и

технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 559-562.

УДК 504.75

*Сагадеева Э.Ф.
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, РФ*

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ещё 200-300 лет назад наш край был экологически чист и безопасен, природа находилась в равновесии и балансе.

Свою первую негативную лепту внесли перемены 1860-х годов, затем последствия революции 1917 года, Великой Отечественной войны, освоения целинных и залежных земель.

Массовые миграции в города привели к тому, что с 4% горожан в 19 веке, к 2020 году этот показатель вырос до 62,83%, при общей численности населения более 4 млн 13 тыс.чел. и плотности населения 28,08 чел./км² (2021 г) по данным Росстата. После военных лет наблюдается рост как крупных уже имеющих городов (Уфа, Стерлитамак), так и строительство новых (Агидель, Октябрьский и т.д.) одновременно с ростом предприятий нефтехимии. Затем свои негативные коррективы внесла рыночная экономика – объем многих восстановительных работ были уменьшен, некоторые вообще сворачивались при увеличивающемся промышленном производстве и росте количества личного и общественного транспорта.

Одним из основных источников экологических проблем стал автотранспорт. Его количество растет по всему миру, Россия на 54 месте по числу автомобилей на 1000 чел. (см. таблицу 1), она не является исключением.

Таблица 1 – Количество автомобилей на 1 000 чел.

№	Страна	Авто/1000 чел.
1	Сан-Марино	1263
2	Монако	899
3	США	797
4	Лихтенштейн	773
...
54	Россия	309

В Башкортостане этот показатель в 2018 г составлял 292 авто / 1 000 чел.

Причем в составленном Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Индексе качества городской среды, по показателю «Улично-дорожная сеть» Уфа среди 15 крупнейших городов России заняла 12-е место!

Автотранспорт загрязняет атмосферу почти 200 элементами, среди которых очень опасные полиароматические углеводороды, формальдегид и бензол.

В связи с этим остро стоит проблема уменьшения вреда экологии от автотранспорта. Для решения ее необходимо модернизировать и развивать общественный транспорт, внедрять более экологичные его виды, ликвидировать, предупреждать или хотя бы добиться снижения числа пробок, так как из-за простаивающих в них и движущихся со сниженной скоростью автомобилей резко увеличивается интенсивность загрязнения воздуха от каждой единицы транспорта. На данный момент эти проблемы стоят очень остро.

Ещё одной важной задачей является решение проблемы твердых бытовых отходов. В настоящее время самым перспективным и эффективным вариантом является сортировка мусора.

По данным Минэкологии Башкортостана мощность объектов по обработке твердых коммунальных отходов в республике – 1,2 миллиона тонн в год. Но в 2020 г. и первой половине 2021 г. было задействовано только 0,8 млн тонн/год мощностей со средней загруженностью не более 50%. Планируется к концу 2023 года построить с помощью инвесторов пять участков компостирования органических отходов, мусороперерабатывающий завод ВТБ (предварительно возле полигона Черкасы в Уфе) и комплекс по переработке вторичной ПЭТ-бутылки ООО «БиоФлекс» в городе Благовещенск. Это даст возможность приблизиться к установленным для Башкирии паспортом нацпроекта «Экология» показателям. Доля направленных на утилизацию сортированных коммунальных отходов должна достичь 5,8%. Сортироваться должно более 38,3% всего бытового мусора, а на полигоны быть отправлено только 94,2% общего объема ТКО.

Настораживает уменьшение зеленых насаждений в городах республики в связи с застройкой, расширением магистралей и т.д. Санитарные нормы предполагают 50 кв.м насаждений на одного жителя на территории города, и дополнительно 300 кв.м в зеленых зонах [6]. Озеленение – самый доступный и достаточно действенный метод улучшения и оздоровления экологии городов.

Одним из показателей экологического состояния является наибольшая ценность - здоровье людей. А здесь далеко не всё благополучно. На очередном «Здравчаше» министр здравоохранения республики Максим Забелин сообщил, что в нашей республике основными причинами смерти являются болезни системы кровообращения, органов дыхания и онкология.

За 2020 год в республике было выявлено более 11 тысяч злокачественных новообразований, заболеваемость составила 273,4 на 100 тысяч населения.

По распространенности: рак молочной железы – 1381, легкого – 1094, кожи – 946, рак ободочной кишки – 845, желудка – 711, рак предстательной железы – 703 случая.

Самые высокие показатели заболеваемости в Уфе, Салавате, Кумертау, Альшеевском, Аургазинском, Белорецком, Бураевском, Стерлибашевском, Чекмагушевском районах. Показатель смертности от онкозаболеваний в Башкортостане в 2020 г составил 171,2 на 100 тысяч населения.

Все это еще раз обращает внимание на проблемы экологии.

За десять лет с 2000 г по 2019 г произошло увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников с 387,6 до 470,4 тыс. тонн. А вот количество уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ уменьшилось с 56,1% до 43% тыс. тонн (2018 г).

За этот период показатель «Всего сброшено в поверхностные водные объекты» снизился с 511,3 до 499,6 млн. куб. м., из них загрязненных сточных вод с 340,9 до 236,0 млн. куб. м.

В то же время предпринимаются шаги для изменения ситуации, так, за эти годы лесовосстановление увеличилось 10,6 до 14,9 тыс.га, текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды в Республике Башкортостан за десять лет с 2000 г по 2019 г выросли с 2 643,9 млн.руб. до 11 199,7 млн.руб. (см. рисунок 1), а затраты на капитальный ремонт основных фондов по охране окружающей среды за этот же промежуток времени возросли с 242,5 млн. руб до 645,2 млн.руб.

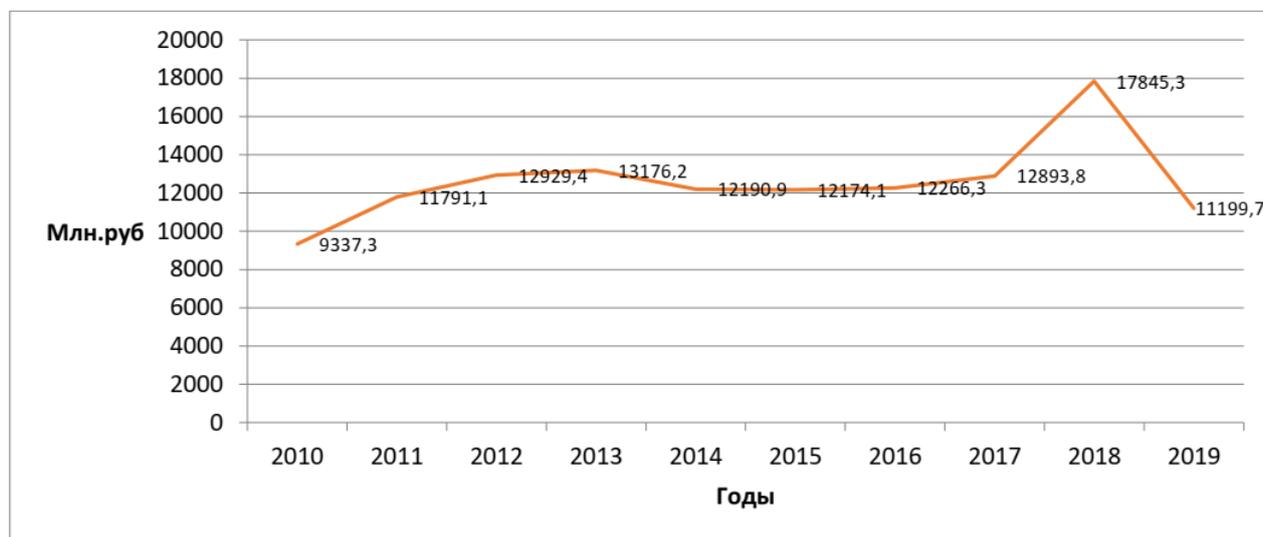


Рисунок 1 – Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды в Республике Башкортостан

В решении проблем экологии республики принимают участие такие организации как Автономная некоммерческая организация по поддержке экологических инициатив населения в Республике Башкортостан «Чистая Уфа», которая действует с 2015 года в следующих направлениях: очищение лесов и берегов водоемов; внедрение раздельного сбора отходов; экологическое

просвещение населения, благотворительность; озеленение Республики Башкортостан. Их действующими проектами являются: «ЭКОквартирники», ЭКО уроки, «Эко-двор»; «Разноцветные субботники»; «Солнечная Аллея»; «Крышечки спешат на помощь».

Действует Республиканский экопроект «Зелёная Башкирия», направленный на совершенствование системы экологического образования и просвещения в Башкортостане, рост уровня экологической культуры граждан, развитие сотрудничества между регионами и странами в обеспечении экологически безопасного устойчивого развития Республики Башкортостан.

Приемом и сортировкой мусора занимается компания Bardaka.net, которая дает вторую жизнь пластику, пленке, бумаге, стеклу. Они выступают за осознанное потребление, «безотходную» философию и вторичную переработку вещей, отслуживших свой срок и пропагандируют свои идеи.

На республиканском уровне также предпринимаются меры по улучшению экологической ситуации в республике. Действует государственная программа «Экология и природные ресурсы РБ», национальный проект «Экология» и т.д. Планируется к 2024 году построить семь автоматизированных станций контроля загрязнения атмосферного воздуха, общий объем средств на реализацию госпрограммы на период с 2014 по 2030 годы составит более 35,7 млрд. рублей, из которых более 13 млрд. средства Республики Башкортостан, 2,88 млрд. рублей – средства федерального бюджета и 231,1 млн. рублей – местных бюджетов.

Всё это вселяет надежду на то, что потомки увидят цветущий Башкортостан, безопасный для жизни и здоровья его населения

Библиографический список

1. Затраты на охрану окружающей среды по Республике Башкортостан. – Режим доступа: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/iQe9apyQ/zatraty-na-ohranu-okruzhayuschei-sredy.pdf>.

2. Охрана атмосферного воздуха по Республике Башкортостан. – Режим доступа: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/02mChGJK/ohrana-atmosfernogo-vozduha.pdf>.

3. Лесное хозяйство Республики Башкортостан. – Режим доступа: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/Q8xbZcch/lesnoe-hozjaystvo.pdf>.

4. Водные ресурсы. – Режим доступа: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/3XQqRxtH/vodnye-resursy.pdf>

5. Автомобиль в современной Уфе: есть ли будущее? – Режим доступа: <https://realnoevremya.ru/articles/166099-avtomobil-v-sovremennoy-ufe-est-li-budushee>.

6. Миркин, Б.М. Экологические проблемы Республики Башкортостан/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, Р.М. Хазиахметов // Проблемы востоковедения. – 2011. – № 2 (52). – С. 20-27.

7. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Ю.В. Однодушнова и др. // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – № 3 (45). – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/3/st_327.pdf.

8. Новак, А.И. Комплексный эколого-биологический мониторинг загрязненности рек в городе Рязани/ А.И. Новак, О.А. Федосова, Г.В. Уливанова // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 142-147.

9. Уливанова, Г.В. Комплексная экологическая оценка состояния городских парков/ Г.В. Уливанова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – Часть I. – С. 546-551.

УДК 630*4

*Сафронова Д.Р.
Ерофеева Т.В, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Растениям, как и людям свойственно заболеть. К болезням склонны не только лесные насаждения, но и деревья, растущие на маленьких приусадебных участках. Болезнь – это динамическое состояние растения, которое может быть вызвано неблагоприятными факторами окружающей среды, паразитами. Болезни растений, методы их ликвидации, возбудителей изучает наука под названием – фитопатология. Изучение болезней древесных растений является важной задачей, ведь повреждение деревьев наносит урон экономике [2]. Существует огромное количество болезней, их можно классифицировать различным образом, опираясь на определённые признаки: по локализации болезни, причине их возникновения, продолжительности болезни и т.д. В данной статье хотелось бы подробно рассмотреть этиологическую классификацию болезней древесных растений, согласно которой они подразделяются на две группы: инфекционных и неинфекционных болезней.

Инфекционные болезни возникают под воздействием паразитных (болезнетворных) организмов на организм растения. Растение, на котором они поселяются, называется питающим растением. Они могут развиваться внутри или снаружи растения, при этом для их существования необходимы питательные вещества растения. Инфекционные болезни поражают собой сразу несколько растений, порой заражение происходит целыми очагами, так как способны передаваться не только от одного растения к другому

при непосредственном контакте, но и с помощью воды, ветра, животных и человека. В зависимости от локализации инфекционные болезни можно разделить на: местные и общие. Из-за скорости своего распространения инфекционные болезни особенно опасны для древесных насаждений. Возбудителями болезней могут выступать грибы, бактерии, фитогельминты, вирусы. В зависимости от возбудителя, болезни, вызываемые бактериями можно поделить на бактериозы, микозы, вирусозы, фитогельминтозы. Чаще всего у древесных растений встречаются болезни вызванные микозами и бактериозами, примерами таких болезней является кремовая пятнистость листьев липы (возбудитель – *Discula umbrinella*), гниль корней (возбудитель – опенок осенний – *Armillaria mellea*), поперечный рак дуба (возбудитель – *Pseudomonas quercina*). Например, кремовая пятнистость листьев липы вызывается грибами, бактериями и неблагоприятными факторами внешней среды и проявляется в образовании на листьях, плодах и семенах пятен различной формы, размера, цвета, структуры [3]. А возбудителем поперечного рака дуба вызывается грибами, бактериями и воздействием низких температур, проявляется в образовании на стволах и ветвях, реже – корнях язв, ран, опухолей. Развитие инфекционных болезней зависит от восприимчивости растений к ним, а также от особенностей возбудителей и факторов окружающей среды. Многие инфекционные болезни не отличаются количеством встречаемости, и остаются без изменений на протяжении долгого времени, например, ствольные гнили. А встречаемость других обуславливается различными факторами: погодными условиями, степенью устойчивости растений к болезням, загрязнением воздуха. К таким заболеваниям относятся шютте лиственницы, мучнистая росса листьев. Мучнистая росса встречается на деревьях и кустарниках, она поражает собой не только листья, но и побеги. Проявляется в виде белого или серого налета, вызванного мицелием и спорами мучнисторосяных грибов. Такие болезни принимают характер эпифитотии (массовое распространение болезни среди растений на определённой территории за короткий срок) [3]. Для развития эпифитотии необходимо наличие большого количества растений, восприимчивых к данной болезни, высокая патогенность, а также благоприятные для возбудителя условия окружающей среды. При этом все эти условия должны одновременно совпасть, иначе произойдет затухание эпифитотии. Продолжительность протекания эпифитотии может колебаться от одного вегетативного сезона до нескольких лет. Примером многолетних эпифитотий служат корневые гнили хвойных пород (возбудитель – опенок осенний- *Armillaria mellea*) [2].

Неинфекционные болезни у древесных растений развиваются под влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды. К ним относятся антропогенные и биоклиматические факторы. Неинфекционные болезни возникают из-за нарушения поступления питательных веществ, избытка влаги или ее недостатка, под влиянием мороза и ветра, из-за загрязнения почвы и воздуха. Наиболее распространены такие неинфекционные болезни как побурение хвои, морозо - солнечный ожог коры, некрозы листьев. Причиной

побурения хвои может стать несвоевременные понижения температуры, например, ранней осенью или поздней весной. А вот некрозы листьев возникают из-за загрязнения воздуха или из-за недостатка, избытка питательных веществ. Неинфекционные болезни приводят к ослаблению растений [4].

Как инфекционные, так и неинфекционные заболевания имеют различные симптомы. Внешние проявления болезни, возникающие ответной реакцией на заражение легко видны человеческому глазу. У растения изменяется цвет листьев и хвои, появляются налеты на листьях и ветвях, также могут образовываться наросты на стволах и ветвях [4].

Все болезни взаимосвязаны между собой. Очень часто неинфекционные болезни могут привести к заражению инфекционными болезнями или снизить устойчивость древесной породы к ним. Например, в ранах, возникших на стволе дерева после солнечных ожогов или обморожения, могут появиться бактерии или грибы, которые становятся возбудителями некрозных, гнилевых и раковых болезней. Инфекционные болезни, в свою очередь, ослабляют растение и делают его неустойчивым к влиянию низких температур, ветру. Например, корневые гнили делают деревья неустойчивыми к ветру, что приводит к ветровалу.

Болезни подвергаются не только взрослые растения, но и молодые сеянцы. Среди сеянцев встречаются такие болезни, как полегание всходов, выпревание сеянцев, фитофтороз сеянцев, песталоциоз сеянцев. Иногда развитию этих болезней способствуют неправильно подобранные семена. Для того, чтобы предотвратить болезнь сеянцев необходимо осуществлять протравку семян химическими или микробиологическими средствами, проводить ручное опрыскивание сеянцев фунгицидами, а иногда уничтожать пораженные сеянцы.

Чтобы предотвратить заболевания древесных растений необходимо осуществлять профилактику заболеваний. В садовых условиях необходимо следить за состоянием деревьев и кустарников, чтобы вовремя заметить заболевания, осуществлять обработку деревьев специальными препаратами, направленными на уничтожение возбудителей заболевания, окапывать деревья, вовремя проводить обрезку кроны, производить подкормку и полив.

В условиях леса очень важно вовремя выявить болезнь. Для этого применяют лесопатологическое обследование, его целью является сбор и анализ информации о санитарном состоянии лесов. С его помощью можно узнать степень захламленности и загрязнения лесов, площади очагов и степень повреждения вредоносными организмами. Лесопатологическое обследование осуществляется дистанционно (с помощью аэрофотоснимков) и наземно-экспедиционно (проводится в особо ценных лесах и на охраняемых природных территориях с участием людей). Наземно-экспедиционный метод обследования позволяет наиболее точно судить о состоянии и численности всей популяции массовых вредителей леса или об особенностях развития и распространения большей части очагов болезней и их экологической характеристике [1].

Для предотвращения болезни в лесах необходимо производить санитарные рубки. При выявлении очага пораженности вредителями, если это возможно необходимо производить механическую обработку специальными препаратами, направленными на борьбу с вредителем. Для поддержания чистоты необходимо осуществлять уборку ветровальных и буреломных деревьев.

Болезни древесных растений являются составной частью любой экосистемы. В естественной среде всё подчиняется принципам естественного отбора, именно это способствует естественному динамическому течению жизни в биогеоценозах. Однако, когда человек вмешивается в естественный ход событий для получения собственной выгоды, этот ход событий нарушается. Сохранение лесов – одна из основных целей, которую должно преследовать человечество. Леса – это «легкие» планеты, энергетический ресурс, а также неотъемлемая составляющая в круговороте веществ. Защита растений имеет огромный потенциал для блага человечества.

Библиографический список

1. Булгакова, О.А. Виды защитных лесных насаждений, их назначение и краткая характеристика/ О.А. Булгакова, Т.В. Хабарова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 46-49.

2. Хабарова, Т.В. Движение воздуха и его воздействие на растение/ Т.В. Хабарова, Д. Фирсова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 144-147.

3. Хабарова, Т.В. Оценка лесопатологического состояния лесов в Карасёвском участковом лесничестве Ступинского филиала ГКУ МО «МОСОБЛЛЕС»/ Т.В. Хабарова // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивости и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 55-59.

4. Карякина, С.Д. Перспективы вермикомпостирования осадков сточных вод городских очистных сооружений/ С.Д. Карякина, Т.В. Хабарова // Сб.: Агрохимия и экология: история и современность : Материалы научно-практической конференции, 2008. – С. 173-175.

5. Вьюгина, Г.В. Оптимизация технологий вегетативного размножения хвойных декоративных пород в современном питомниководстве/ Г.В. Вьюгина, С.М. Вьюгин // Комплексная диагностика питания растений. – Смоленск, 2014. – 98 с.

6. Ступин, А.С. Порядок организации лесопатологического мониторинга/ А.С. Ступин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 197-202.

7. Ступин, А.С. Лесопатологические обследования/ А.С. Ступин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 192-197.

8. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 232-239.

УДК 635:16

*Серегина Е.Е.,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ФИТОГОРМОНЫ И ИХ РОЛЬ В ПРОЦЕССЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА

Термин «гормон» для вещества, стимулирующего рост растительной ткани, предложен в 1910 г. Х. Фиттингом. Многочисленными исследованиями доказано, что в меристеме растений синтезируется какое-то соединение или какие-то соединения, которые способны передвигаться в другие ткани и органы растения и изменять характер и скорость ростовых процессов. Эти вещества были объединены термином «гормоны» по аналогии со специфическими физиологически активными соединениями, синтезируемыми живыми организмами [6, 10].

Природные фитогормоны разнообразны по химическому составу и по способу действия. Первый природный гормон – ауксин был открыт еще Ч. Дарвином при изучении фототропизма («Когда проростки свободно выставлены на боковой свет, то из верхней части в нижнюю передается какое-то влияние, заставляющее последнюю изгибаться»).

Ауксины стимулируют процессы роста эмбриональных тканей, ускоряют прорастание спящих почек, способствуют образованию партенокарпических плодов (частный случай партеногенеза), бессемянные плоды у растений без оплодотворения, задерживается опадание листьев и завязей, активизируется корнеобразование у черенков, нарушают нормальные геотропические реакции.

Ауксины постоянно вырабатываются в различных частях молодых растений. Очень много их содержится в семенах. На протяжении всей жизни растения количество ауксинов меняется. Самый большое их содержание наблюдается, когда растение переходит в фазу бутонизации или цветения, и наоборот, самый низкий их уровень бывает, когда рост растения прекращается [3, 4].

Самая значительная группа фитогормонов – гибберелины (производные флуоренового ряда). Впервые они были выделены в конце 30-х годов японскими учеными из выделений грибка *Gibberella fujikuroi*, который поражает растения риса, получено кристаллическое вещество – гиббереллин.

Гиббереллины стимулируют выход почек и семян из состояния покоя. Под действием гиббереллинов питательные вещества накапливаются, а не перераспределяются, пол растений смещается в мужскую сторону.

Первый цитокинин был открыт и описан Ф. Скугом и С. Миллером в 1955 г. По своему химическому составу выделенное вещество оказалось похоже на аденин и названо «кинетин». В результате обработки растений цитокининами прекращается фаза покоя и растения начинают активно развиваться.

Цитокинины обладают ценным свойством – замедляют процесс старения в тканях растения путём концентрации в нём питательных веществ; активируют процессы клеточного деления и роста; стимулируют образование дифференцированных клеток и тканей из клеток недифференцированных; стимулируют прорастание семян и покоящихся почек; снимают ингибирующее действие, оказываемое ауксинами на развитие пазушных почек и рост боковых побегов; задерживают процессы старения растительных тканей, способствуя удлинению сроков жизни отделенных от растения листьев и т.п. [6, 10].

Природный фиторегулятор терпеноидной природы – абсцизовая кислота (АБК) имеет большой круг возможностей.

Во всех источниках она рассматривается как вещество, приводящее к замедлению всех ростовых процессов, это связано с торможением выработки нуклеиновых кислот.

В работах многих учёных исследовалось тормозящее действие АБК на проростки многих культур. АБК воздействует на фотосинтетическую функцию растений, при этом снижается количество хлорофилла и уменьшается интенсивность процесса фотосинтеза и испарения

Абсцизовая кислота образуется в клетках в ответ на подсушивание, охлаждение и повышенное содержание питательных веществ в клетке. Во всех этих состояниях наблюдается водный дефицит, поэтому этот гормон получил название «гормон стресса».

Жизненно важным свойством АБК для растений является гарантия состояния зимнего покоя почек и семян [7].

Этилен – газообразный гормон, образованный из аминокислоты метионина. Способствует активизации процессов старения клеток, тканей и органов; образуется в ответ на экстремальные температурные воздействия, ухудшение водоснабжения, механические травмы. Благодаря этому свойству гормон играет важную роль при повреждении растений и его называют «гормоном механического стресса» [8, 9].

На практике свою значимость гормоны проявляют по-разному. В растениеводстве широко используется ауксины и их синтетические аналоги – индолилмасляная кислота, нафтилуксусная кислота для усиления

корнеобразования у черенков, для предохранения плодов от предуборочного опадения, для прорастания семян растений; для образования партенокарпических плодов – трихлорфеноксиуксусная кислота; как селективные гербициды – 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота.

Гиббереллины применяют для усиления роста стебля конопли (увеличивается выход волокна с га), сахарного тростника; увеличения продуктивности растений, выращиваемых для получения зеленой массы; положительное влияние оказывают на размер ягод у бессемянных (кишмишных) сортов винограда.

Цитокинины применяют для получения чистых линий (одного генетического потомства) в селекции; снятия апикального доминирования. В процессе выращивания зерновых культур используются синтетические аналоги цитокининов – картолины [1, 2, 5].

АБК применяют для уменьшения транспирации, увеличивая устойчивость растений к засухе.

Этилен применяют для ускорения созревания плодов.

Можно подвести итог и сделать вывод о положительном влиянии регуляторов роста на жизнедеятельность сельскохозяйственных культур. Но из-за недостаточно детального их изучения они требуют осторожности в применении. Прежде чем использовать регуляторы роста, необходимо сопоставить все плюсы и минусы их действия, так как даже один и тот же регулятор может не только тормозить ростовые процессы, но и быть их активатором. При этом следует учитывать вид сельскохозяйственной культуры, способ обработки, концентрацию раствора и т.д.

Библиографический список

1. Антипкина, Л.А. Применение биостимуляторов при выращивании сои/ Л.А. Антипкина // Сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 28-33.

2. Антипкина, Л.А. Агроэкологическая эффективность использования росторегулирующих веществ при выращивании моркови/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 12-16.

3. Антипкина, Л.А. Практикум по физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин. – Рязань : РГАТУ, 2020. – 164 с.

4. Антипкина, Л.А. Эффективность использования гетероауксина при выращивании лука-севка/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты :

Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 9-13.

5. Антипкина, Л.А. Обоснование эффективности применения регуляторов роста на картофеле/ Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 4-6.

6. Волобуева, А.В. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост, развитие и устойчивость сельскохозяйственных культур/ А.В. Волобуева, Л.А. Антипкина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 24-28.

7. Дерфлинг, К. Гормоны растений/ К. Дерфлинг. – М. : Издательство Мир, 1985 – 303 с.

8. Состояние с тресса у семян хлебных злаков и методика его диагностики/ В.И. Левин, Н.Н. Дудин, Л.А. Антипкина, Р.Н. Ушаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5 (187). – С. 28-38.

9. Левин, В.И. Этиленовый стресс у семян сельскохозяйственных растений/ В.И. Левин, А.С. Ступин, Л.А. Антипкина // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 20-22.

10. Якушкина, Н.И. Физиология растений/ Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М. : Издательство ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

11. Антипкина, Л.А. Агроэкологическая эффективность использования регуляторов роста при выращивании картофеля/ Л.А. Антипкина, А.А. Волобуева // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 15-18.

12. Антошина, О.А. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области/ О.А. Антошина, В.И. Левин, А.С. Ступин // Сб.: Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России : Материалы Национальной научной конференции. – Рязань : РГАТУ. – 2015. – С. 132-135.

13. Однодушнова, Е.М. Биогумус: возможности применения в современном сельскохозяйственном производстве/ Е.М. Однодушнова, Ю.В. Однодушнова, Т.В. Ерофеева// Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 100-104.

14. Сократов, С.В. Эффективность воздействия регуляторов роста на урожайность и качество клубней картофеля/ С.В. Сократов, Л.А. Антипкина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 115-118.

15. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «Эдал КС» на посевные качества семян и рост проростков дайкона/ С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РГАТУ. 2020. – С. 118-121.

16. Ступин, А.С. Теоретическое обоснование и разработка технологии использования регуляторов роста на посевах озимой пшеницы/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития. – Рязань, 2013. – С. 128-132.

УДК 632.937:631.811.98

*Слюняева Д.А.,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В сельском хозяйстве регуляторы роста растений впервые начали использовать в 1930 году в США. По сей день регуляторы стали незаменимой частью в сельскохозяйственном производстве.

Регуляторы роста – это природные или синтетические химические вещества, применяющиеся для обработки растений, чтобы изменить процессы их жизнедеятельности, улучшить их качество, увеличить урожайность или для облегчения уборки.

В зарубежных странах активно используются регуляторы роста растений, но в России их применение невелико, это связано с точным соблюдением сроков, технологий применения, из-за трудностей в синтезе и высокой стоимости гормонов.

Не все производители дают 100% информацию о механизме действия препарата, а только обещают фантастическое повышение урожайности и избавления от всех недугов и болезней, поэтому не все решаются их использовать. Как и любые биологически активные вещества, регуляторы требуют очень осторожного обращения. В низких концентрациях активные вещества являются стимуляторами роста, которые имеют способность улучшать иммунитет растений и повышать плодоношение урожая. В высоких

концентрациях наоборот, препараты угнетают физиологические процессы растений, что приводит не только к увяданию, но и к гибели.

К наиболее высокоактивным и изученным гормонам относятся фитогормоны – эндогенные регуляторы физиологических процессов у растений [2, 3]. К ним относятся: ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен и абсцизовая кислота.

Ауксины синтезируются в верхушке главного корня и стебля, откуда они устремляются в боковые побеги и листья. Ауксины помогают равномерно распределяться по всему растению полезным компонентам, улучшают рост и развитие корня растений, способствуют образованию завязи, что способствует увеличению зеленой массы на растении. Ауксин перемещается только от верхушки стебля к кончику корня. Обогащённые гормоном ткани, способны притягивать больше питательных веществ. Также гормон помогает задерживать опадание листьев и завязей. Часто используют в садоводстве при пересадке древесных деревьев и, при укоренении черенков [5].

Цитокинины – производные пуринов. Синтезируются в апикальной меристеме корня, и передвигается вверх по стеблю. Благодаря этому гормону быстрее формируются почки, прорастают семена, а листья остаются дольше зелеными. В неблагоприятные условия гормон может влиять на растение, что в свою очередь, оно быстрее переходит к цветению. Цитокинины задерживают процессы старения у растений, ускоряют обмен веществ. Применяют для получения ветвящихся растений, образования почек и задержания листьев.

Гиббереллины – синтезируются в хлоропластах листьев, в молодых семенах, стеблевых почках, оттуда перемещается в вверх и вниз по стеблю, т.е. в неполярном направлении. Гормон стимулирует деление и растяжение клеток апикальных и интеркалярных меристем. Гиббереллин усиливают рост стеблей, но при этом практически не затрагивает рост корней. Воздействует на процессы: фотосинтеза, транспирации и дыхания. В основном применяют для ускорения прорастания и повышения всхожести семян, смещения пола растений в мужскую сторону. Если добавить большую концентрацию этого гормона, то это повлечет за собой проблемы с вытягиванием ростков, поэтому при его использовании надо быть очень осторожным [1].

Этилен – гормон газообразной формы, который синтезируется во всех органах растений из метионина. Участвует в формировании окраски, характерной для зрелых плодов, регулирует длительность покоя растения, а также помогает растениям бороться со стрессом. Этилен может изменять увеличивает число женских цветков, способствуя увеличению числа завязей. В основном гормон используют, для торможения деления клеток, ускорения прорастания луковиц, клубней, пыльцы, но из-за его опасных горючих свойств чаще его применяют только на крупных сельскохозяйственных предприятиях.

Абсцизовая кислота вызывает покой семян, почек и луковиц, способна регулировать процессы отторжения органов и старение растений. Абсцизовая кислота тормозит рост и размножение растений, а также регулирует водный режим [5].

В последнее время ученые глубже стали изучать синтетические регуляторы роста. Они хотят достичь более точного действия регуляторов на определенные культуры, добиться свойств, которые в заданный период будут точно действовать на активное плодообразование, повышение всхожести, замедление или ускорение созревания урожая.

В отличие от природных гормонов, синтетические позволяют создавать препараты комплексного воздействия [3, 5]. Искусственные гормоны продаются в виде готовых препаратов различной эффективности, стоимости и формы. Они являются малостойкими с распадом веществ около одного месяца. В состав искусственных аналогов входит – уксусная кислота, масляная кислота, 4-хлорфенолуксусная кислота, гиббереллиновые кислоты натриевых солей и т.д.

Самыми известными готовыми синтезированными регуляторами являются: Эпин-экстра, Домоцвет, Циркон, Завязь.

Эпин-экстра или 24-эпибрассинолоид – оказывает положительный эффект на иммунную систему. Предотвращает процесс накопления тяжелых металлов в растениях. Повышает устойчивость к засухе, ливням, заморозкам, перепадам температуры и различным бактериальным и вирусным заболеваниям.

Домоцвет и Циркон – созданы на основе гидроксикоричных кислот. Стимуляторы роста и развития растений общеукрепляющего действия, защищающие растение от нагрузок внешней среды обитания [6, 7, 8, 9].

Завязь – активатор роста, стимулирующий образование завязей в неблагоприятных условиях среды, сокращает срок созревания, а также улучшает качество и время хранения урожая.

Стимуляторы роста используют в определенных количествах – от миллиграммов до нескольких десятков граммов на га. Применяемые регуляторы роста используют двумя основными способами: предпосевная обработка семян; обработка вегетирующих растений.

Обработка семян перед посевом осуществляется тремя путями: замачивание, инкрустация и опудривание семян. Замачивание применяется в том случае, если регуляторы используются в виде водного раствора. Инкрустацию используют в предпосевной обработке – семена обрабатывают раствором регулятора роста, в который добавлен смачиватель (ПАВ), чтобы соприкосновение и удержание раствора было более крепким. Опудривание семян применяют, когда регулятор используют в виде порошка.

Применение регуляторов в период вегетирующих растений осуществляется путем опрыскивания семян раствором. Обработку проводят в безветренную и нежаркую погоду: в полевых условиях при помощи ранцевого опрыскивания, в промышленных – при помощи наземных опрыскивающих машин. Опрыскивать растения растворами лучше уже приготовленными незадолго перед опытом. Заправлять баки следует через фильтр, чтобы не произошло засорение распылителей [4, 10].

Исходя из вышесказанного, регуляторы роста играют большую роль в жизни растений. В период прорастания семян главная роль принадлежит гиббереллинам, а во время покоя семян – абсцизовой кислоте. Гормоны нормализуют жизнедеятельность проростков, транспортируют гормоны по растению. Регуляторы роста являются хорошими помощниками в сельском хозяйстве, но, все-таки, не надо надеяться на них и ждать чуда, при неправильном подходе гормоны могут только навредить.

Библиографический список

1. Применение физиологически активных веществ при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 14-17.

2. Антипкина, Л.А. Агрэкологическая эффективность использования росторегулирующих веществ при выращивании моркови/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин // Сб. : Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 12-16.

3. Антипкина, Л.А. Обоснование эффективности обработки семян и растений дайкона регуляторами роста/ Л.А. Антипкина, Я.В. Костин, В.И. Левин // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 231-235.

4. Кирсанова, Е.В. Методическое указания по применению регуляторов роста растений в современном растениеводстве/ Е.В. Кирсанова. – Орел : Издательство Орловского ГАУ имени Н.В. Парахина, 2013. – С. 128.

5. Либберт, Э. Физиология растений/ Э. Либберт. – М. : Издательство Мир, 1976. – С. 580.

6. Перегудов, С.В. Оценка действия препаратов Эпин-экстра и Циркон на рост и продуктивность моркови/ С.В. Перегудов, Л.А. Таланова, А.В. Перегудова // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 25-27.

7. Таланова, Л.А. Влияние физиологически активных веществ на рост, развитие и продуктивность фасоли/ Л.А. Таланова // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2010. – С. 53-56.

8. Таланова, Л.А. Обоснование эффективности действия росторегулирующих веществ на рост, урожайность и качество капусты белокочанной/ Л.А. Таланова, Д.С. Акимов // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 232-237.
9. Таланова, Л.А. Применение биологически активных веществ на моркови/ Л.А. Таланова // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИО. – М. : Издательство ГНУ ВНИИО, 2011. – С. 525-527.
10. Таланова, Л.А. Эффективность применения предпосевной обработки семян редиса/ Л.А. Таланова // Сб.: Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2012. – С. 232-237.
11. Левин, В. И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста/ В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Антипкина // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 4 (32). – С. 19-23.
12. Однодушнова, Е.М. Биогумус: возможности применения в современном сельскохозяйственном производстве/ Е.М. Однодушнова, Ю.В. Однодушнова, Т.В. Ерофеева // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 100-104.
13. Пат. РФ № RU2489414 С2. Способ получения органоминерального удобрения из осадков сточных вод с помощью компостирования / Правкина С.Д., Карякин А.В., Левин В.И., Хабарова Т.В. – Оpubл. 10.08.2013; Бюл. № 22.
14. Самсонова, Н.Е. Комплексная диагностика питания растений/ Н.Е. Самсонова // Справочное издание. – Смоленск, 2014. – 98 с.
15. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «Эдал КС» на посевные качества семян и рост проростков дайкона/ С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РГАТУ. 2020. – С. 118-121.
16. Сроки, способы посадки и регуляторы роста как элементы ресурсосберегающей технологии картофеля/ И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, М.И. Перепичай и др. // Картофель и овощи. – 2019. – № 10. – С. 19-21.
17. Ступин, А.С. Инновационные регуляторы роста растений/ А.С. Ступин, В.И. Левин // Сб.: Интеграция научных исследований в решении

региональных экологических и природоохранных проблем. – Рязань, 2018. – С. 90-95.

18. Таланова, Л.А. Эффективность обработки семян фасоли физиологически активными веществами/ Л.А. Таланова // Сб. : Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова : Материалы научно-практической конференции. – М. : РГАТУ, 2011. – С. 25-28.

20. Хабарова, Т.В. Действие гуминовых препаратов на редис/ Т.В Хабарова, Ю.С. Дьякова, Е.В. Кочкина // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно – практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 212-216.

УДК 631.811

*Тестов Д. А.,
Кузнецова К.С.,
Акулина И.А.,
Антошина О. А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФАТМОБИЛИЗИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

В связи с тем, что в 2020 году введен в действие национальный стандарт «Продукция и продовольствие с улучшенными характеристиками», одним из приоритетных направлений развития отечественного АПК становится производство продукции, отвечающей требованиям этого нормативного документа. Помимо этого, по-прежнему актуальными остаются проблемы рационального использования ресурсов и увеличение производства сельскохозяйственной продукции без ущерба для плодородия почв [4].

В связи с этим наиболее востребованными становятся адаптивные технологии производства, которые гарантируют получение продукции с заданными качественными показателями. Однако обеспечение роста производства сельхозпродукции в современных условиях невозможно без средств химизации, что оказывает существенное влияние на качество продукции и вряд ли способствует снижению пестицидной нагрузки.

Современные линейки биопрепаратов не всегда справляются с поставленными задачами и их использование в качестве полной замены химических средств весьма сомнительно [1, 9].

Следует отметить, что ситуация на рынке фосфорных удобрений со стабильным ростом цен на этот вид удобрений вынуждает сельхозпроизводителей сокращать объемы закупок, что может отразиться на урожайности сельскохозяйственных культур [6].

Одним из способов повышения продуктивности сельскохозяйственных растений является использование микробных препаратов различной компонентности. Как правило, наличие в таких препаратах живых культур и продуктов их метаболизма, выделяет их по целому ряду ценных свойств для аграрного производства [1, 2, 5, 8].

Существующий сортимент биопрепаратов, разработанных на основе почвенных микроорганизмов, безусловно оказывает положительное действие на продуктивность агробиоценозов, но эффект этот может быть неустойчивый и зависит от абиотических факторов [2].

Современные депонированные коллекции штаммов микроорганизмов позволяют подобрать наиболее эффективные из них с комплексом хозяйственно-полезных признаков для конкретной локации. При этом штаммы продуценты могут не только переводить фосфаты в легко усвояемую форму, но и оказывать влияние на синтез витаминов и фитогормонов, стимулировать антимикробную активность [3, 7, 8, 9].

Следует отметить, что использование таких микробных комплексов снижает пестицидную нагрузку на окружающую среду и не представляет угрозы для биоразнообразия за счет их естественного происхождения [2].

Особенностью минерального питания сельскохозяйственных культур является то, что большая часть фосфора, которая поступает в почву из удобрений, используется растениями в зависимости от способа внесения удобрений и составляет от 15 до 50%. Это объясняется особенностью почвенно-поглощающего комплекса, который препятствует его усвоению растениями.

При этом наращивание доз удобрений приводит к усугублению экологической ситуации, значительно снижает качество продукции, а дисбаланс элементов питания сказывается на состоянии растений и способствует при снижении иммунитета развитию различных инфекционных заболеваний [3, 8, 9].

Особенно часто это проявляется в посевах сортов, семенной материал которых выращивался в районах с повышенной инфекционной нагрузкой. Например, фузариозная инфекция получила широкое распространение в европейской части РФ за счет увеличения доли сортов южной селекции, и потери в товарном зерне при благоприятных для развития инфекции условиях могут достигать половины урожая [3, 8, 9].

В силу того, что сортимент возделываемых сортов сельскохозяйственных культур постоянно увеличивается, это не позволяет по итогам изучения препаратов на основе микроорганизмов давать универсальные рекомендации по их использованию. Поэтому более перспективным использованием подобных препаратов представляется в адаптивной земледелии с учетом особенностей сорта.

Установлено, что из наиболее изученных бактериальных штаммов эффективны в высвобождении фосфатов из них те, которые окисляют глюкозу с образованием глюконовой и кетоглюконовой кислот [5].

Проведенные исследования отечественными учеными подтверждают эффективность обработок семян сельскохозяйственных культур суспензиями изолятов фосфатмобилизующих бактерий за счет увеличения энергии прорастания и полевой всхожести семян, стимуляции ростовых процессов на начальных этапах развития растений [7].

Однако использование комплексного подхода в применении биопрепаратов, основу которых составляют микроорганизмы с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами, не означает, что их использование в настоящее время способно вытеснить пестициды и удобрения из агротехнологий. Биопрепараты на основе микроорганизмов требуют дополнительного изучения в адаптивных технологиях с учетом сортовых технологий сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Азотфиксирующие и фосфатмобилизующие бактерии для стимуляции роста сельскохозяйственных культур/ З.М. Алещенкова и др. // Вестник Башкирского университета. – 2015. – № 1. – С. 82-86.

2. Влияние бактериальных комплексов на урожайность яровой пшеницы (*Triticum Aestivum* L.)/ В.В. Бережная и др. // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2019. – № 3 (205). – С. 103-111.

3. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. // Агрехимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

4. ГОСТ Р 58659-2019. Продукция и продовольствие с улучшенными характеристиками. – Режим доступа:<https://docs.cntd.ru/document/1200169970>.

5. Ковалевская, Н.П. Роль микробно-растительных симбиозов в повышении стрессоустойчивости зерновых культур в условиях Предуралья/ Н.П. Ковалевская, Д.Ю. Шаравин, Л.В. Бессонова// Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2018. – № 1. – С. 30-36.

6. Пирогов, С. Фосагро, Mosaic и Акрон – бенефициары роста цен на удобрения/ С. Пирогов. – Режим доступа: <https://ru.investing.com/analysis/article-200285655>.

7. Прорастание семян злаков под влиянием композиций азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий из почв, возделываемых в условиях Дальнего Востока/ М. Л. Сидоренко и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – № 1. – С. 146-157.

8. Совместное использование микроорганизмов с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами для повышения урожайности и защиты зерновых культур от фузариозов/ С.К. Жиглецова, А.А. Старшов, М.В. Клыкова и др. // Агрехимия. – 2015. – № 7. – С. 49-57.

9. Эффективность использования штамма *Bacillus mojavensis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др. // *Агрохимия*. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

10. Антошина, О.А. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области/ О.А. Антошина, В.И. Левин, А.С. Ступин // *Сб.: Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России : Материалы Национальной научной конференции*. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 132-135.

11. Агроэкологическая эффективность биопрепарата Экстрасол при выращивании ячменя/ Я.В. Костин, Р.Н. Ушаков, М.М. Крючков и др. // *Вестник РГАТУ*. – 2017. – № 3 (35). – С. 34-38.

12. Лебедев, Д.В. Особенности питания растений и жизнедеятельности микроорганизмов в почве/ Д.В. Лебедев, М.В. Евсенина // *Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции*. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 189-194.

13. Левин, В.И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста/ В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Антипкина // *Вестник РГАТУ*. – 2016. – № 4 (32). – С. 19-23.

14. Потапова, Л.В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур/ Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова, Е.В. Капранов // *Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы научно-практической конференции*. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 160-162.

15. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «Эдал КС» на посевные качества семян и рост проростков дайкона/ С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина / *Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых*. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 118-121.

16. Старцева, А.А. Влияние препаратов Экстрасол и Бисолбифит на урожай ярового ячменя и коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений на серой лесной тяжелосуглинистой почве/ А.А. Старцева, Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // *Вестник РГАТУ*. – 2013. – № 4 (20). – С. 61-65.

17. Таланова, Л.А. Эффективность обработки семян фасоли физиологически активными веществами/ Л.А. Таланова // *Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова : Материалы научно-практической конференции*. – М. : РГАТУ, 2011. – С. 25-28.

ГРЕЧНЕВАЯ КРУПА – ПРОДУКТ НА ВСЕ ВРЕМЕНА

Гречневая крупа является распространенным и любимым продуктом многих людей, которые ценят эту зерновую культуру не только за особый неповторимый вкус, но и за ее полезные свойства. Гречку включают в свой рацион сторонники правильного питания и приверженцы спортивной диеты, она является одним из основных продуктов в составе меню для детских или медицинских учреждений, ее, безусловно, используют, когда готовят дома или в столовых, кафе и ресторанах.

Но какие блюда готовят из гречневой крупы? В основном это либо рассыпчатый гарнир для мясных блюд, либо вязкая молочная каша. Поэтому с одной стороны – гречка полезна и нужна для организма, а с другой – однообразный и обыденный способ приготовления и подачи снижает интерес человека к данному продукту. В связи с этим можем предположить, что, если разнообразить блюда из гречневой крупы и разработать технологию приготовления нестандартных блюд, то она станет еще более привлекательна в ряду круп. Наша идея ориентирована на создание интересных необычных блюд из гречневой крупы и возможность использовать их в более широкой практике.

Гречневая крупа в России появилась еще в XV веке и стала традиционным русским кушаньем в виде каши. Суворов называл ее “Богатырской кашей” [1]. Гречиха неприхотливое в выращивании растение, поэтому произрастала почти на всей территории России. На смоленских землях также выращивали гречиху, и, если поднять архивы по смоленской кулинарии, можно обнаружить, что гречка называлась смоленской крупой, так как применялся определенный способ ее обработки, который описан в рукописях XIX века: “Второе произведеніе здесь известная есть крупа, Смоленскою называемая; но которая готовится не здесь, а въ окрестныхъ деревняхъ. Сїя крупа отличается своею белизною, притомъ она весьма мелка, и зерна ее плоскія. Известно, что делаютъ ее изъ обыкновенной гречихи, которую для сего сперва чисто обмываютъ, а потомъ мелютъ въ ручныхъ жерновахъ съ особыми насечками” [4].

Пищевая ценность гречихи представлена в таблице 1 «Содержание углеводов, жиров, белков и аминокислот в гречневой крупе» [2].

Таблица 1 – Содержание углеводов, жиров белков и аминокислот в гречневой крупе

Пищевые вещества	Норма потребления, г/сут.	Содержание в 100 г. продукта, %	Удовлетворение суточной потребности, %
Углеводы, г., всего	400-500	66,7	14,8
Жиры, г., всего	80-100	3,3	3,7
Белки	80-100	12,8	14,8
Аминокислоты	67,5-82	12,06	16,1
Заменимые аминокислоты	47,5-51	8,16	16,6

Гречневая крупа богата углеводами, которые долго усваиваются в организме, поэтому после ее употребления наступает ощущение сытости, которое будет продолжаться долгое время. Также из таблицы можно отметить малое содержание жиров в гречихе, что свидетельствует о низкой калорийности данного продукта. В гречневой крупе высокое содержание белка, это позволяет включать ее в рацион тех, кто собирается набрать мышечную массу. Таким образом, гречневая крупа имеет хорошую пищевую ценность, которая, несомненно, полезна организму человека.

Рассмотрев основные характеристики гречневой крупы, необходимо решить следующие вопросы: как из гречки сделать необычные вкусные блюда и при этом не утратить все ее полезные свойства? поможет ли это разнообразить меню предприятий общественного питания и рацион людей? Для решения этих вопросов, предпочли реализовать две идеи: попкорн из гречки и гречневые чипсы.

Зная технологию приготовления попкорна из кукурузных зерен, взяли ее за основу для приготовления попкорна из гречневой крупы.

Ингредиенты:

- 1) гречневая крупа – 50 гр.
- 2) подсолнечное масло – 100мл.

Процесс приготовления: взять сухую сковороду и обжарить гречневую крупу без добавления масла. Процесс обжаривания длится 3-5 минут, до тех пор, пока большая часть крупинок не покроется белым цветом. Затем взять сухой сотейник и налить туда подсолнечное масло. В железное ситечко насыпать обжаренные зерна гречневой крупы и опустить в разогретое масло на 30 секунд. В масле они немного увеличиваются в размере и появляется румяная корочка.

Органолептические показатели: ощущается вкус обжаренной гречневой крупы, попкорн сам по себе получается жесткий, а для добавления вкуса, очевидно, следует карамелизовать.

Данный эксперимент не удовлетворил своим результатом, поэтому попробуем сварить гречневую крупу, а далее сделать по той же схеме.

Ингредиенты:

- 1) гречневая крупа – 50 гр.
- 2) вода питьевая – 150 мл.
- 3) масло подсолнечное – 100 мл.
- 4) соль – 2 гр.
- 5) сахар – 5 гр.

Процесс приготовления: гречневую крупу тщательно промыть под струей холодной воды, затем залить необходимым количеством воды, добавить соль и сахар и поставить варить примерно на 20 минут до полного поглощения воды. Готовую гречку переложить в противень на силиконовый коврик и поставить в духовку на 2-4 часа при 100 °С. Время приготовления в духовке зависит от мощности ее. Готовую сухую гречку переложить в посуду для остывания. Пока зерна гречки остывают, приготовить сотейник с маслом. Затем взять железное ситечко, туда насыпать готовую гречку и опустить в разогретое масло на 30 секунд. Попкорн из гречки готов.

Органолептические свойства: попкорн получается более воздушным, мягким и имеет немного сладковатый вкус, следовательно, при большем добавлении сахара данный вкус будет более ярко выражен.

Вывод: попкорн из вареной гречки получается вкуснее, мягче, его более приятно есть, так как он имеет вкус из-за того, что в процессе варки были добавлены соль и сахар, также по желанию можно добавить перец вместо сахара для остроты. Имеет минусы, так как долго в приготовлении.

Применение для предприятий общественного питания: попкорн из гречки можно применять как украшение для основных блюд, например, посыпка для пюре-супа, дополнение к стейку. Также его можно использовать для кондитерских изделий как украшение. Можно подавать, как отдельное блюда к чаю или кофе, если его сделать сладким.

Следующий этап: приготовление чипсов из гречневой крупы.

Ингредиенты:

- 1) гречневая крупа – 150 гр.
- 2) вода питьевая – 450 мл.
- 3) соль – 4 гр.
- 4) масло подсолнечное 100 мл.

Процесс приготовления: гречневую крупу тщательно промыть под струей холодной воды, затем залить необходимое количество воды в сотейник, добавить соль и варить примерно 20 минут полного поглощения воды. Готовую гречку взбить в блендере до однородной массы. Затем эту массу протереть через сито для удаления мелких частиц зерна. Готовую массу переложить в противень на силиконовый коврик и равномерно распределить всю массу по нему. Поместить в разогретую духовку при 100°С на 3-5 часов. Время зависит от толщины пласта и мощности духового шкафа. После готовый пласт поломать или аккуратно разрезать на части. В сотейнике разогреваем масло и обжариваем 20 секунд до румяной коричневой корочки. По желанию сверху можно посыпать солью, перцем или сахаром в зависимости от подачи блюда. Чипсы готовы к употреблению.

Органолептические свойства: в чипсах чувствуется вкус гречки, если добавить соль, сахар или перец будет как дополнение ко вкусу. При надкусывании хрустят, как настоящие чипсы.

Вывод: из гречки возможно приготовить чипсы, которые будут хрустеть и иметь вкус. Из минусов можно выделить долгий процесс приготовления.

Применение для предприятий общественного питания: гречневые чипсы можно применять как украшение для основных блюд, как дополнение к супам вместо хлеба. Так же можно использовать как отдельный продукт.

В заключении необходимо отметить, что разнообразить блюда из гречневой крупы можно, если немного пофантазировать и подойти к процессу творчески, готовить интересно и со вкусом.

Библиографический список

1. Блейз, О.С. Энциклопедия детского питания на основе натуральных продуктов/ О. Блейз. – М. : ОЛМА-пресс, 2000. – 319 с.

2. Зенкова, А.Н. Гречневая крупа – продукт повышенной пищевой ценности/ А.Н. Зенкова, И.А. Панкратьева, О.В. Политуха // Хлебопродукты. – 2014. – С. 42-44.

3. Киселев, Т.Л. Гречиха с позиции традиционной медицины и современных научных представлений: пищевые энергетические и лечебно-профилактические свойства. Аллергологические риски/ Т.Л. Киселева, М.А. Киселева // Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологий. – 2016. – № 3 (46). – С. 20-23.

4. Севергин, В.М. Записки путешествія по западным провинціям Россійского государства/ В.М. Севергин. – СПб. : При Императорской Академии Наук, 1803. – 216 с.

5. Туберозова, М.В. Студенческий проект: развитие исследовательской деятельности обучающихся в процессе изучения биологической химии/ М.В. Туберозова // Цифровые технологии – основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. – 2020. – С. 186-191.

6. Туберозова, М.В. Мониторинговые исследования в управлении инновационными образовательными проектами/ М.В. Туберозова // Сб.: Научная школа Т.И. Шамовой: методолого-теоретический и технологический ресурс развития образовательных систем : Материалы X Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 312-315.

7. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области/ Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 301 с.

8. Ступин, А.С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства/ А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 25-летию со дня аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск, 2011. – С. 160-164.

*Туркин В.Н., канд.техн.наук,
Пацериук И.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАМОРОЖЕННЫХ ДЕСЕРТОВ-АЛКОСОРБЕТОВ

В настоящее время одним из путей повышения привлекательности для предприятий высокой кухни и ресторанов является введение в меню замороженных алкодесертов. Сочетание сладости, холода и разнообразного алкоголя поистине интересно и даже сенсационно.

Алкодесерты позволяют привлечь внимание клиентов, которым обычные холодные десерты и мороженое уже наскучили, и хочется чего-то необычного. Для этого в замороженные десерты добавляют разнообразные виды алкоголя, который придает им изысканный и неповторимый вкус [1].

Нами было выявлено, что в меню популярного ресторана высокой кухни «Римские каникулы» города Рязани имеется только домашнее мороженое и сорбеты стандартной рецептуры. Алкодесерты полностью отсутствуют.

Создание алкодесерта позволит, на наш взгляд, иметь востребованный и экономически целесообразный замороженный десерт, который позволит повысить прибыль и рентабельность предприятия, что также подтверждается положительным опытом компании «Alcème Ice cream» – федеральной сети баров, реализующих мороженое с алкоголем.

Цель исследований: выявление и сравнение экономической эффективности производства ресторанного бананово-арахисового сорбета и алкосорбета на его рецептурной основе.

Предлагаемый алкосорбет в рецептуре имеет замену на 33% рисового молока на вино красное полусладкое, которое наиболее сочетается с плодовым сорбетом и нивелирует вяжущий вкус бананово-арахисового сорбета [2]. Рассчитаем экономическую эффективность производства сорбетов через сравнение показателя рентабельности, опираясь на источники.

Для этого, вначале, рассчитаем стоимость сырья в рецептуре двух вариантов в таблице ниже.

Таблица 1 – Стоимость сырья в вариантах сорбетов

Сырье	Цена за 1 кг, руб.	Контроль		Алкосорбет	
		Количество, кг	Сумма, руб.	Количество, кг	Сумма, руб.
Бананы - плоды	80	0,025	2,0	0,025	2,0
Арахис (поджаренная крошка)	470	0,006	2,82	0,006	2,82

Продолжение таблицы 1

Сахар ванильный	55	0,010	0,55	0,010	0,55
Молоко рисовое «Valsoia»	284	0,018	5,11	0,012	3,408
Вино красное «Солнце юга»	180	-	0	0,006	1,08
Тертый молочный шоколад на украшение	800	0,001	0,8	0,001	0,8
Мята (листья на украшение)	380	1 шт.	1	1 шт.	1
Стоимость сырья			12,3	-	11,6

Из расчета и анализа таблицы со стоимостью сырья в вариантах видно, что стоимость сырьевого набора для алкодесерта дешевле по сравнению с контрольным вариантом на $12,3 - 11,6 = 0,6$ рубля. Поэтому можно считать, что прибыль от реализации предлагаемого десерта-алкосорбета в сравнении с контролем увеличится [3, 4].

Определим цену продажи контрольного образца (КО) с учетом стоимости сырья 11,3 рублей (50% в структуре цены), прочих затрат (30% в структуре цены) и прибыли (20% в структуре цены):

$$\text{Цена КО} = 50\% \text{ сырье} + 30\% \text{ затраты} + 20\% \text{ прибыль}, \quad (1)$$

$$\text{Тогда: Цена КО} = 12,3 + 7,38 + 4,92 = 24,6 \text{ рубля}, \quad (2)$$

Цена разработанного алкосорбета может быть равной КО (24,6 рубля) или увеличена вследствие получения нового вида сорбета – алкосорбета, повышения его пищевой ценности, существенно лучшего запаха, вкуса, органолептических показателей, и, как следствие, предполагаемого роста спроса на алкосорбет, хотя масса (выход) порции сорбета по отношению к КО не изменилась (60гр). Поэтому цену на алкосорбет увеличим на 5% от цены КО – 25,8 рубля.

Рассчитаем прибыль (П) от реализации:

$$\text{Прибыль} = \text{Цена} - (\text{Стоимость сырья} + \text{Прочие затраты}), \quad (3)$$

$$\text{Тогда для КО: П} = 24,6 - (12,3 + 7,38) = 4,92 \text{ руб.}, \quad (4)$$

$$\text{Для алкосорбета: П} = 25,8 - (11,6 + 6,96) = 7,24 \text{ руб.} \quad (5)$$

Выведем эффективность производства (рентабельность - R):

$$1 - \text{для КО: R} = 4,92 * 100\% / (12,3 + 7,38) = 25\%, \quad (6)$$

$$2 - \text{для Образца №2: R} = 7,24 * 100\% / (11,6 + 6,96) = 39\%, \quad (7)$$

Таблица 2 – Сравнительная экономическая эффективность сорбетов

Показатели	Контроль	Алкосорбет
Стоимость сырья (СС), руб.	12,3	11,6
Прочие затраты (ПЗ), руб.	7,38	6,69
Себестоимость = СС+ПЗ, руб.	19,68	18,29
Цена (Ц=50% СС + 30% ПЗ+20% П), руб.	24,6	25,8
Прибыль (П=Ц-(СС+ПЗ)), руб.	4,92	7,24
Рентабельность (R=П*100%/(СС+ПЗ)), %	25	39

Из анализа таблицы экономической эффективности видно, что стоимость сырья для алкосорбета и себестоимость его производства (стоимость сырья и затраты на изготовление) снизилась по сравнению с контролем [5].

Из расчета следует, что рентабельность производства нового десерта (алкосорбета) повысилась на $39-25=14\%$. Кроме того, учитывая более высокие органолептические свойства, вкус, пищевую ценность, предполагается, что новый алкосорбет будет пользоваться большим спросом, чем контрольный образец.

Таким образом, введение в меню ресторана предлагаемого алкосорбета позволит повысить прибыль и рентабельность предприятия, расширить и усовершенствовать ассортимент блюд.

Библиографический список

1. Процент алкоголя в мороженом. – Режим доступа: <https://bugaga.ru/interesting/1146766731>.

2. Справочник по производству мороженого/ Ю.А. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьева. – М. : ДеЛи принт, 2004. – 798 с.

3. Туркин, В.Н. Расчет экономической эффективности процесса хранения пищевой продукции в холодильнике с адаптивным режимом охлаждения/ В.Н. Туркин, В.В. Горшков // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы юбилейной международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 43-47.

4. Грибановская, Е.В. Технологические особенности производства мороженого в мини-цехе ООО АМК «Рязанский»/ Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. – С. 70-72.

5. Туркин, В.Н. Экономическая эффективность адаптивно-динамического режима охлаждения пищевой продукции в холодильных камерах/ В.Н. Туркин, В.М. Поляков // Сб.: Приоритетные направления научно-технического развития агропромышленного России : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 73-77.

6. Евсенина, М.В. Влияние условий хранения на качество пломбира/ М.В. Евсенина // Сб.: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С. 126-130.

*Фадькин Г.Н., канд. с.-х. наук,
Полищук С.Д., д-р. техн. наук,
Горожанина Е.В.,
Кадыкова Е.Е.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ НАНОПОРОШКА ЖЕЛЕЗА НА РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

Лес с технологической точки зрения является возобновляемым природным ресурсом, который требует разумного потребления, а также долгосрочную научно-обоснованную систему защиты, охраны и воспроизводства.

Действующие правила лесовосстановления подразумевают при искусственном лесовосстановлении создание лесных культур из хозяйственно ценных пород деревьев, главным образом хвойных в наиболее подходящих для них лесорастительных условиях. Благодаря этому на легких песчаных почвах чаще всего создаются лесные культуры сосны [1].

В системе лесовосстановления определенную роль играет оптимизация минерального питания, которое является одним из средств повышения продуктивности лесных культур. При этом оптимальный режим минерального питания обеспечит наиболее высокие темпы роста культивируемых растений до смыкания лесных культур [2].

В результате многочисленных исследований было доказано, что для оптимального роста и развития растений обязательны целый набор веществ, находящихся в почве в макро- микро- и даже наноскопических количествах. При этом их роль в процессе их роста и дальнейшего развития очень разнообразна. Все элементы, входящие в состав растений, выполняют определенные функции и недостаток одного из них может вызвать определенные изменения, в том числе и необратимые. Так для питания растений нужны соли железа и, хотя их в почве содержится достаточно, очень часто растения испытывают его недостаток, который проявляется во внешних признаках: листья приобретают мраморность, цвет их становится неровным, наступает хлороз и старение листьев, так как разрушается хлорофилл, содержащийся в них. Одновременно с этим, одним из элементов, который, как правило, отсутствует в составе комплексных удобрений, но необходим для питания растений, является железо [3].

Железо, как элемент питания, в растениях является слабо подвижным, так как около 90% от его содержания находится в связанном состоянии в составе стабильных органических структур, и только малая часть находится в водорастворимой форме и способна легко перемещаться. Поэтому железо труднореутилизируемый элемент, т.е. практически не переходит из старых тканей в молодые. Скорость перемещения железа зависит от его формы и

концентрации. Так хелатная форма железа передвигается в 2-3 раза быстрее в сравнении с другими формами [3].

В последнее время все большее влияние уделяется разработке ресурсосберегающих технологий лесовосстановления наиболее ценными древесными породами на основе экологически безопасных систем. Локализация питания растений является одной из основ разработки таких технологий. Использование нанопорошка железа в технологии создания лесных культур сосны обыкновенной является инновационным элементом, т.к. адресная доставка конкретного элемента или группы элементов в ультрадисперсном состоянии является экофизиологичным приемом, что указывает на перспективность данного приема с учетом развития бионанотехнологий [2].

Изучение влияния ультрадисперсного железа на растительный организм показало, что происходит увеличение водоудерживающей способности, в следствие чего в листьях растений происходит увеличение давления внутриклеточной жидкости, при которой происходит фотосинтез. Падение давления из-за недостатка воды приводит к снижению интенсивности фотосинтеза. Одновременно с этим происходит старение клеток всего растительного организма, что в конечном итоге прерывает рост растения [4].

На основе анализа изученного материала целью данных исследований является изучение влияния предпосадочной обработки корневой системы водной суспензией нанопорошка железа на ростовые процессы сосны обыкновенной.

В результате анализа ранее проведенных исследований был определен объект исследований – лесные культуры сосны обыкновенной, и предмет исследований – установление действия нанопорошка железа на рост лесных культур сосны обыкновенной.

Многолетний полевой производственный опыт по изучению поставленной проблемы был заложен в 2013 году в 91 квартале 5 выделе Боровского участкового лесничества ГКУ РО «Первомайское лесничество».

Площадь опыта 6,6 га: вариант VI–контроль, в котором сеянцы сосны обыкновенной замачивались в дистиллированной воде в течение 0,3 часа – 4,2 га; вариант VII–исследуемый вариант, в котором сеянцы сосны обыкновенной замачивались в 0,0002% водной суспензии нанопорошка железа в течение 0,3 часа – 2,4 га. Шаг посадки 0,9 м, средняя ширина междурядий 3,0 м. В опыте сеянцы высаживались вручную (используя меч лопату Колесова) с нормой посадки 4,6 тыс. шт/га. Для учета заложены пробные площади.

Подготовка почвы под посадку лесных культур заключалась в нарезке борозд плугом ПКЛ – 70, агрегатированным с трактором МТЗ – 82.

Проведя анализ экспериментальных данных получили следующие результаты.

Динамика роста растений культивируемой древесной породы наблюдается в закономерности результатов, представленных в таблице 1. По данным проведенного опыта текущий прирост в высоту составил 15,71 см. При этом заметна положительная динамика исследуемого технологического

компонента. Текущий прирост в высоту при использовании nano порошка железа увеличился и составил 15,35 см или 49,4%.

Таблица 1 – Прирост в высоту

Варианты опыта	Текущий прирост в высоту, см	Средний прирост в высоту, см
Вариант VI	15,71	16,56
Вариант VII	31,06	31,23

При технологии создания лесных культур средний прирост был наибольшим и составил 16,56 см. При применении нанопорошка железа увеличение среднего прироста соответствовало текущему приросту и составило 14,67 см или 47,0%.

Данные факты доказывают, что в экстремальных природных условиях действие нанопорошка проявляется лучше и может бороться с негативным влиянием природных условий.

Таблица 2 – Прирост в диаметре ствола

Варианты опыта	Текущий прирост в диаметре ствола, мм	Средний прирост в диаметре ствола, мм
Вариант VI	5,08	3,26
Вариант VII	6,89	4,26

При общепринятой технологии создания лесных культур текущий прирост в диаметре ствола в зоне корневой шейки соответствовал текущему приросту в высоту. При этом (таблица 2) он составил 5,08 мм. При применении нанопорошка текущий прирост в диаметре ствола в зоне корневой шейки и находился в пределах – 1,81 мм (26,2%).

При общепринятой технологии создания лесных культур средний прирост в диаметре ствола в зоне корневой шейки в опыте составил 3,26 мм.

При применении нанопорошка железа увеличение по среднему приросту соответствовало текущему и составило 1,0 мм или 23,4%.

Для подтверждения цели исследований были определены параметры длины хвои и охвоенности побегов. Во всех опытах исследовалась однолетняя хвоя.

При проведении опыта были посажены однолетние сеянцы. Результатами исследования подтверждается, что возраст лесных культур в первые годы после посадки отражается на длине хвоинок (рисунок 1)

Нанопорошок также повлиял на длину хвоинок. Было отмечено устойчивое увеличение их длины по годам.

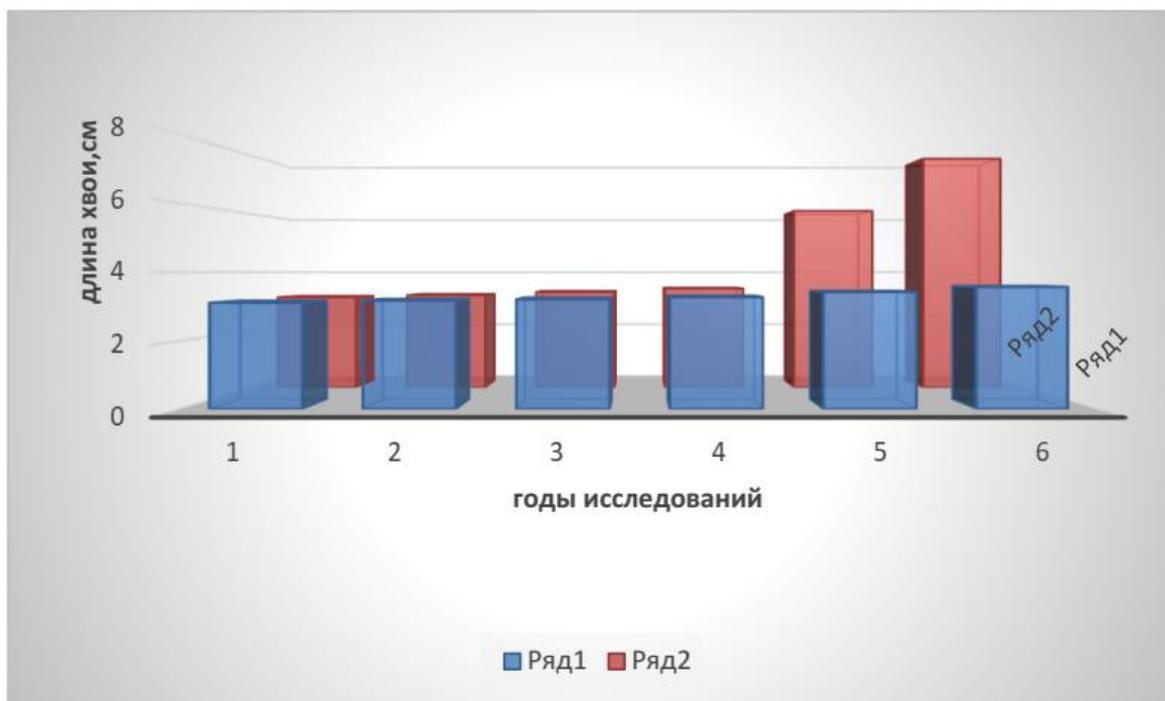


Рисунок 1 – Длина хвои сосны по вариантам опыта и годам:
Ряд 1 – Вариант VI; Ряд 2 – Вариант VII

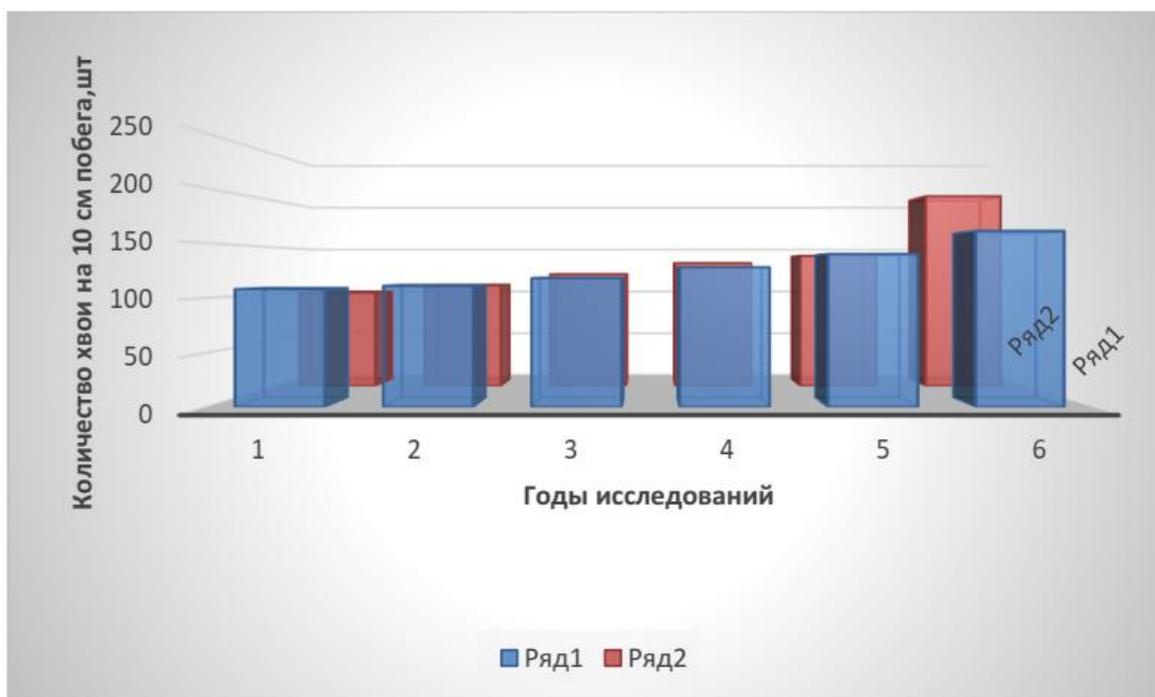


Рисунок 2 – Охвоенность побегов сосны по вариантам опыта и годам:
Ряд 1 – Вариант VI; Ряд 2 – Вариант VII

Также от возраста мало зависела и охвоенность побегов (рисунок 2). С увеличением возраста увеличение охвоенности происходило постепенно. Не было отмечено резких скачков. С третьего года наблюдений стало заметно

увеличение охвоенности при применении нанопорошка. В первые два года уменьшение охвоенности было связано с высоким линейным ростом растений с обработанной нанопорошком железа корневой системой (эффект ростового разбавления).

Библиографический список

1. Родин, А.Р. Лесные культуры/ А.Р. Родин, Е.А. Калашникова, С.А. Родин. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 316 с.
2. Фадькин, Г.Н. Влияние нанопорошка железа на рост лесных культур сосны обыкновенной/ Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко, Т.В. Бурдучкина // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 102-106.
3. Чурилов, Г.И. Биологическое действие наноразмерных металлов на различные группы растений/ Г.И. Чурилов, С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева и др. – Рязань : РГАТУ, 2010. – 150 с.
4. The stimulating effect of nanoparticle suspensions on seeds and seedling of scotch pine (PINUS SYLVÉSTRIS)/ S. Polischuk, G. Fadkin, D. Churilov, V. Churilova, G. Churilov // IOP Conferece Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – С. 012020.
5. Антипкина, Л.А. Применение физиологически активных веществ при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Ерофеева // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ. – 2020. – С. 14-17.
6. Булгакова, О.А. Виды защитных лесных насаждений, их назначение и краткая характеристика/ О.А. Булгакова, Т.В. Хабарова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности Региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ. – 2015. – С. 46-49.
7. Колмыкова, О.Ю. Микроэлементы в виде традиционных удобрений и наноматериалов в жизни растений/ О.Ю. Колмыкова, А.А. Назарова, О.В. Черкасов // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 104-110.
8. Колмыкова, О. Ю. Экологические аспекты применения нанопрепаратов/ О.Ю. Колмыкова, А.А. Назарова, О.В. Черкасов // Главный агроном. – 2017. – № 8.– С. 3-6.

9. Влияние биопрепаратов на посевные качества семян сосны обыкновенной/ А. Петросян, Я. Баженова, А. Хренкова, О.А. Антошина // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2018. – № 1 (6). – С. 40-44.

10. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 150-152.

УДК 712.4

*Фомина Н.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, РФ*

ОЗЕЛЕНЕНИЕ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Фактором устойчивого развития города можно обозначить укрепление пространственного защитного каркаса и максимальное сохранение природной среды. Актуальность ландшафтно-архитектурного преобразования среды связана с повышением требований к комфортности и сокращением действия факторов, отрицательно влияющих на здоровье человека. Хорошее состояние растений, обуславливает их устойчивость и длительный декоративный эффект.

Устойчивое развитие города можно обозначить как укрепление пространственного защитного каркаса и максимальное сохранение природной среды, используя при этом современные методы зеленого строительства. Применяются градостроительные концепции, которые взаимосвязаны с использованием природно-ландшафтного потенциала той или иной территории, что является базовой задачей ландшафтной архитектуры.

Взаимосвязь человека и природы, изначальная и вечная тема, но по прошествии времени поменяла свое содержание и формы. Облик предметного мира благоустраиваемых и озеленяемых городских территорий трансформировался. Озеленение, как и благоустройство территорий, придает единство и осмысленность пространству [1, 2].

Востребованность ландшафтно-архитектурного преобразования среды обоснована повышением требований по комфортности и сокращением влияния факторов, отрицательно влияющих на здоровье человека. Понятно, что размещение деревьев и кустарников, газонов, цветников должно быть взаимосвязано с расположенными на территории зданиями.

Защитные и изолирующие функции растений, несомненно, первоочередные. Наличие всех компонентов озеленения на территории, а также степень озеленения, создает основу индекса качества городской среды.

Следует всегда учитывать, что тяжелый городской пейзаж формирует городского жителя, его психологию, влияет на его эмоциональное состояние, закрепляет состояние стресса, в котором находится человек, работающий на промышленном предприятии. В связи с этим многократно возрастает

потребность в том, чтобы повседневное городское пространство уравнивало, гармонизировало и нивелировало психоэмоциональное напряжение современного горожанина.

Возможно, индивидуальный, но качественный подход к проектированию, реставрации и реорганизации объектов городской среды позволит создавать такие места, которые полюбятся жителям. И в этой среде, когда большое количество уникальных уголков создадут единую притягательную целостность, каждый человек найдет для себя место по душе.

Собственно проектный этап работы включает в себя разработку эскизов функционального зонирования территории, эскизов дорожно-тропиночной сети, эскизные варианты генерального плана. Разработка ассортиментных ведомостей древесно-кустарниковых насаждений и некоторых фрагментов цветочного оформления территории, а также подбор вариантов оборудования и малых архитектурных форм также осуществляется на данном этапе. Поиск современных дизайнерских подходов к созданию цветников, пространственной комбинации насаждений и их выразительности и декоративности [4].

Рекомендованные растения, находят свое использование при озеленении архитектурной образовательной среды: пришкольных и привузовских территорий. Как важный компонент системы озеленения является цветочное оформление городских пространств. Главная задача при подборе ассортимента растений состоит в том, чтобы круглый год на территории присутствовал декоративный эффект.

Нерациональный подход к ассортименту растений, посадки в пределах города тех растений, которые не предназначены для данных почв, ландшафта, без учета климатических особенностей, без учета календарных сроков посадки провоцирует скудный, потерявший эстетическую значимость объекты ландшафтной архитектуры [3, 4].

Деревья, кустарники, газоны, цветы являются основным материалом для формирования объектов ландшафтной архитектуры и благоустройства территорий различного назначения [5].

Исследования городской среды на примере города Красноярска показывают, что доминирующими видами древесно-кустарниковых растений являются следующие: ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.), сосна обыкновенная, (*Pinus sylvestris* L.), ель голубая (колючая) (*Picea pungens* (L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.) и др.

Отсутствие единой концепции озеленения городов, не соблюдение правил и норм, нарушение принципа экологичности пространства, формирует вид «хаотичного озеленения». Принцип экологичности состоит в том, чтобы максимально сохранить природные ландшафты. Правильно подбирать растения

для озеленения территорий с учетом экологических требований, важный аспект их устойчивости и сохранения эстетичности [6].

Главный тезис современного озеленения городской среды заключается в воплощении и создании безопасной, комфортной среды для проживания людей, при этом необходимо учитывать интересы всех групп населения, что является главным итогом работы с растениями и формами по благоустройству.

Растительность является важнейшей частью городских ландшафтов, которая стабилизирует, снижает экологическую напряженность городской среды. Город может считаться устойчиво развивающимся, если создается территория, основанная на экологических ресурсосберегающих принципах. Современные подходы к конструированию (озеленению и благоустройству) городских пространств позволяют определить путь устойчивого развития города в целом. Главный путь улучшения состояния городской среды – увеличение озелененных пространств, имеющих четкую направленность и обоснованность создания, максимально сохраняя при этом природные элементы.

Библиографический список

1. Гакаев, Р.А. Массивы зеленых насаждений урбанизированных территорий и их влияние на нормализацию окружающей среды/ Р.А. Гакаев, Л.Л. Сатуева // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии. – 2016. – С.10-16.

2. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты). – М. : ЦПРП, 2001. – 220 с.

3. Фомина, Н.В. Основы лесопаркового хозяйства/ Н.В. Фомина. – Красноярск, 2020. – 256 с.

4. Фомина, Н.В. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)/ Н.В. Фомина. – Красноярск, 2019. – 35 с.

5. Кашкина, Л.В. Основы градостроительства/ Л.В. Кашкина. – М. : «ВЛАДОС», 2005. – 247 с.

6. Полещук, А.С. Основы проектирования городской архитектурной среды/ А.С. Полещук, Е.Г. Галкина // Сб.: Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на Дальнем Востоке в XXI веке : Материалы Международной научно-практической конференции. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. – С. 28-30.

7. Однодушнова, Ю.В. Перспективы использования древесных пород-интродуцентов в озеленении города Рязани/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 127-133.

8. Уливанова, Г.В. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова //

Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 378-383.

9. Фадькин, Г.Н. Изучение состояния древостоя в рамках разработки проекта спортивно-рекреационного кластера Парк-Стрит// Г.Н. Фадькин, Ю.В. Однодушнова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 577-580.

УДК 632.935

*Чадин Д.С.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КЛЕЕВЫЕ ЛОВУШКИ С АТТРАКТАНТОМ

Применение клеевых ловушек с половым привлекающим веществом – аттрактантом диспарлюром – для отлова бабочек самцов непарного шелкопряда позволяет своевременно обнаружить нарастание численности вредителя в лесах, провести борьбу в зарождающихся очагах его и тем самым сократить объем истребительных работ и повысить их качество. С помощью аттрактантных ловушек можно осуществлять и надзор за распространением насекомого, учитывать эффективность защитных мероприятий [1].

Особенно перспективны аттрактантные ловушки в лесах, где обычный метод учета численности шелкопряда (по количеству яйцекладок) недостаточно достоверен и не всегда возможен.

Широкое использование ловушек с диспарлюром стало реальным после получения аттрактанта непарного шелкопряда химическим способом. Высокая активность препарата в привлечении самцов (даже в миллионных долях грамма) позволила начать широкую разработку технологии его применения для надзора и прогноза численности вредителя.

Прогноз основан на учете зависимости числа яйцекладок от количества самок, а следовательно, и самцов (соотношение тех и других при нарастании численности популяции обычно составляет 1:1). Количество отлавливаемых самцов и ожидаемая вредоносность шелкопряда тоже находятся в коррелятивной связи. Эти показатели не совпадают лишь в конце вспышки массового размножения вредителя, поскольку в популяциях начинают преобладать самцы, а плодовитость самок резко снижается. В отдельных случаях, при крайне неблагоприятных погодных условиях, в период развития гусениц, соотношение бабочек в пользу самцов может измениться и в начале массового размножения вредителя. Поэтому при прогнозировании с помощью ловушек учитывают также половой индекс популяции (его определяют,

разделяя по полу не менее 50 куколок, собранных с участков, где установлены ловушки).

При изучении зависимости числа будущих яйцекладок от количества отлавливаемых самцов необходимо знать соотношение этих показателей при различной численности вредителя. По данным югославских энтомологов, 26-100 самцам, отлавливаемым в пересчете на одну ловушку, соответствует 10-100 яйцекладок вредителя на 1 га насаждений. При 100 самцах численность шелкопряда считается критической и необходимы истребительные меры [2].

Однако мы неоднократно отлавливали такое количество самцов и в депрессивных популяциях вредителя. Это свидетельствует о необходимости более глубокой разработки технологии применения ловушек и методики прогнозирования.

Как установлено, количество самцов, отлавливаемых аттрактантными ловушками, зависит не только от численности популяции, но и от их конструкции, способов размещения и учета и т. д.

Конструкция ловушек. Существует несколько типов ловушек: цилиндрические, прямоугольные, плоские, пояса и другие.

В производственных условиях наиболее пригодны бумажные складные ловушки, отличающиеся наибольшей транспортабельностью и простые в изготовлении. В нашей модификации они дополнены приспособлением, предотвращающим попадание в них осадков, и проволочным зажимом для фиксации в собранном виде.

Такие складные ловушки лучше всего делать из жесткой бумаги «тетропак» с полиэтиленовым покрытием, широко применяемой для изготовления молочных пакетов. У листа длиной 60 см (ширина его – 29 см) отгибают 3-сантиметровую поперечную полоску, затем еще 3 – через каждые 18 см. По этим 4 линиям лист складывают так, чтобы первый загиб шириной 3 см прикрывал последний такой же ширины. Фиксируя эти два наложенные друг на друга 3-сантиметровые полоски проволочным зажимом, получают собранную в виде «домика» ловушку.

На внутренней поверхности одной из боковых сторон ловушки прикрепляют приманку – сложенную втрое полоску фильтровальной бумаги (4X6 см) с нанесенным на нее раствором диспарлюра (не менее 5 мкг аттрактанта в 1 см³ бензола). Такие приманки привлекают самцов в течении всего периода лёта бабочек. Ловушки, в которых доза аттрактанта колеблется в пределах от 5 до 5000 мкг, характеризуется одинаковой «уловистостью».

Низ и вторую боковую поверхность ловушки покрывают тонким слоем гусеничного клея. Чтобы ловушки сильно не прогибались под тяжестью клея, края нижней и боковых плоскостей скрепляют по линиям сгиба металлическими скобами для тетрадей.

Применение ловушек с диспарлюром безопасно для человека [3].

Размещение ловушек в квадратах со сторонами от 25 до 100 и 300 м показало, что количество отлавливаемых ими самцов увеличивалось соответственно в 3 и 5 раз. И это закономерно, ибо в последнем случае,

например, в ловушку попадали самцы с площади радиусом не менее 150 м. Мы считаем, что устанавливать ловушки в насаждениях надо по углам кварталом, размер которых в равнинных лесах составляет обычно 1000X1000 м. При таком размещении на каждую ловушку приходится площадь с радиусом не более 500 м, что обеспечит достоверность информации о численности вредителя даже при крайне неравномерном распределении популяции по кварталу. В горных лесах схема распределения обусловлена конфигурацией кварталов и рельефом местности.

При размещении ловушек на стволах деревьев и между деревьями примерно в 8 м от них «уловистость» в первом случае была примерно в два раза больше.

Значительную роль играет и высота размещения ловушек на деревьях. В насаждениях с депрессивной и нарастающей популяциями количество отлавливаемых самцов максимально у основания ствола, а на высоте 3 м оно примерно в три раза меньше. При массовом размножении вредителя «уловистость» на высоте 0,3-3 м примерно одинаковая. Самки таких популяций спариваются и откладывают яйца по всему стволу, поисковый лёт самцов одинаково активен по всей высоте деревьев. Исходя из сказанного, ловушки, применяемые для прогноза, следует устанавливать на одной высоте. Для более удобного осмотра мы предлагаем размещать их на уровне груди – 1,3 м.

Имеются сведения о зависимости «уловистости» от толщины деревьев, на которых установлены ловушки. Так, по данным американских исследователей, максимальное количество самцов отлавливается на деревьях диаметров 33-38 см. На стволах диаметром до 10 м и более 48 см их бывает в 2-3 раза меньше. Следовательно, при различной толщине деревьев в обследуемых насаждениях ловушки устанавливают на стволах основной лесообразующей породы среднего диаметра.

Количество отлавливаемых самцов зависит также от того, на какой стороне деревьев по отношению к господствующему направлению ветра размещены ловушки. Мы распределяли покрытые гусеничным клеем ловушки-пояса с аттрактантом по всей окружности стволов по опушке леса вдоль реки. При ветре, дующем со стороны реки, самцы отлавливались преимущественно на подветренной стороне, на наветренной их практически не было. Такое распределение отловленных бабочек подтверждает сведения о том, что к источнику аттрактанта самцы летят против ветра.

Таким образом, для надзора и прогноза численности непарного шелкопряда аттрактантные ловушки следует размещать по углам кварталов обследуемых насаждений, на деревьях со средним диаметром, на высоте груди, с подветренной стороны.

Используя ловушки для надзора за непарным шелкопрядом, мы устанавливали границы распространения вредителя и места его постоянного обитания (резервации), что позволяло ограничить площади насаждений, подлежащих обследованию, и повысить качество надзора. Сравнивая данные отлова самцов в разных насаждениях, мы определяли наиболее заселенные

вредителем. Ловушки расставляли в начале массового лёта шелкопряда через 6-8 дней после появления в лесу первых бабочек. Осматривали ловушки через день, а при большой площади обследуемых насаждений – через два в течение 6-8 дней [4].

Для применения ловушек в целях прогноза необходимы экспериментальные данные о количестве отлавливаемых самцов при различной численности вредителя в насаждениях. Эти данные можно получить при отлове бабочек от момента нарастания до массового размножения шелкопряда в одних и тех же насаждениях или при одновременном отлове насекомых в разных насаждениях с различной численностью вредителя. Первый способ учета требует многолетних наблюдений и может быть прерван нарушением цикла развития непарного шелкопряда эпизоотиями, энтомофагами, неблагоприятными погодными условиями и другими факторами. Кроме того, такие данные не всегда сопоставимы из-за значительного различия погодных условий в период развития вредителя и лёта бабочек по годам.

Ловушки – по одной в каждом углу квартала – размещали в начале лёта бабочек. Для установления начал лёта одну ловушку вывешивали заранее – в конце июня – и наблюдали за ней ежедневно. Количество попавших самцов учитывали на протяжении всего периода лёта бабочек (примерно месяц) через 1-3 дня (в зависимости от того, насколько быстро клеевая поверхность покрывалась бабочками). Прилипших самцов подсчитывали и снимали, а клей подновляли. Если он сильно подсыхал или стекал, его наносили на ловушки снова [5].

Количество яйцекладок нового поколения учитывали после окончания лёта бабочек, обследуя насаждения по маршрутным линиям, примерно по диагоналям квартала. В каждом квартале осматривали по 100-400 (в зависимости от численности вредителя) деревьев, пни, подрост и подлесок по линии хода.

Получим данные о количестве отловленных бабочек в пересчете на одну ловушку и число яйцекладок в пересчете на одно дерево, определяли соотношение самцов и ожидаемой вредоносности шелкопряда в каждом квартале. В связи с примерно равномерным распределением бабочек и яйцекладок в урочищах квартальные данные учета переводили на всю площадь, где применяли ловушки. Ожидаемую вредоносность определяли по числу яйцекладок вредителя в пересчете на одно дерево.

В двух урочищах в насаждениях с депрессивной численностью вредителя на одну ловушку приходилось от 298 до 350 самцов, а на дерево – 0,03 яйцекладки. В урочище Великая Добронь при массовом размножении шелкопряда среднее количество самцов на одну ловушку составило 802 особи, а на одно дерево приходилось 0,68 яйцекладки.

Это позволило эмпирически установить зависимость числа яйцекладок нового поколения вредителя от количества отловленных самцов. Зависимость эта имеет вид степенной функции $y = a \cdot x^2$, где y – число яйцекладок на 1 га; x – количество самцов, отловленных за период лёта вредителя в пересчете на одну

ловушку, а и b – параметры модели (оценивается экспериментально, в данном опыте они равны; $a=1,9$; $b=3,153$).

Сопоставляя данные отлова самцов каждой ловушкой с графическими данными кривой, можно определить ожидаемую вредоносность непарного шелкопряда в определенном квартале или урочище без подсчета яйцекладок. Так, 100 самцам в пересчете на одну ловушку соответствуют 0,4 яйцекладки вредителями на 1 га, или 0,001 кладки на одно дерево (для насаждений с 400 деревьями лесообразующей породы на 1 га), а 1000 самцам соответственно 548 и 1,37 кладки.

Отлов 1 тыс. самцов непарного шелкопряда в пересчете на одну ловушку можно рассматривать как критическую численность вредителя, требующую истребительных мер.

Однако окончательное заключение о необходимости химических обработок делают с учетом данных о половом индексе популяции вредителя и количестве яиц в кладках. Смещение полового индекса бабочек в пользу самцов и небольшое количество яиц в кладках (около 100) свидетельствуют о начале депрессии вредителя и, следовательно, о нецелесообразности борьбы [6,7].

Кривая прогноза построена нами на ограниченных экспериментальных данных и подлежит широкой проверке и уточнению, особенно при применении ловушек в горных лесах, где площадь кварталов бывает различной. Критерии прогноза могут варьировать в зависимости от конструкции ловушек, разного качества гусеничного клея, поэтому необходимо использовать стандартные конструкции и материалы.

Мы полагаем, что рекомендуемые складные ловушки и принцип построения кривой прогноза можно использовать при разработке технологии применения аттрактантов не только этого, но и других вредителей.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

2. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях/ А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 132-134.

3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки. – Рязань, 2005. – С. 16-18.

4. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-

практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

5. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сб.: 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

6. Ступин, А.С. Энтомофаги в борьбе с вредителями капусты/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2007. – С. 273-277.

7. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

8. Органическое сельское хозяйство – одно из перспективных направлений развития агроэкономической науки и образования/ Н.Н. Пашканг, О.И.Савин, Е.А. Галкина, З.В. Апевалова // Сб.: История, состояние и перспективы агроэкономической науки и образования : Материалы международной научно-практической конференции, 3-4 июня 2016 г. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2016. – С. 114-120.

УДК 664.68

*Черкасов О.В., канд. с-х.наук,
Кабанова И.А.
Баранова Д.Э.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОКОСОВОЙ И БАНАНОВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Употребление в пищу продуктов на основе пшеничной и ржаной муки для большей части населения безвредно и даже полезно. Но у отдельных людей диагностируется повышенная чувствительность к растительному белку глютену, содержащемуся в пшенице, ржи, ячмене и ряде других злаковых культур.

Врожденная наследственная болезнь, связанная с непереносимостью глютена (клейковины), получила название целиакия. Этот недуг проявляется нарушениями в работе и функциях желудочно-кишечного тракта человека. При длительном многолетнем употреблении продуктов с указанным растительным белком повреждается слизистая оболочка тонкого кишечника и другие органы [1].

Именно поэтому в последние годы все более возрастающую популярность и востребованность приобретают так называемые безглютеновые

диеты. Замена в блюдах ингредиентов, содержащих глютен, на безглютеновую альтернативу поможет в решении национальной задачи улучшения здоровья населения. Разработка рецептуры и технико-технологических карт мучных блюд без использования традиционной пшеничной муки является актуальной задачей для сферы общественного питания и перерабатывающей отрасли [2].

В ходе исследований на эту тему необходимо, на наш взгляд, изучить возможность использования безглютеновых видов муки, в частности, банановую и кокосовую, при производстве такого мучного изделия как блины. Это очень популярное блюдо русской кухни, входящее в меню многих кафе и ресторанов.

В процессе наших исследований производилась выработка контрольного и опытных образцов блинов. В качестве основного сырья при приготовлении контрольного образца применялась пшеничная мука высшего сорта. В опытных образцах в тесто вводились безглютеновые виды муки: банановая и кокосовая. Муку из зеленых бананов отличает нейтральный вкус и запах, а кокосовая мука имеет выраженный вкус и аромат кокоса.

При использовании кокосовой муки дополнительно вносили воду, учитывая высокую способность данного вида муки впитывать влагу [3, 4]. Также в рецептуру опытных образцов блинов включили псиллиум – порошок из шелухи семян подорожника, который является богатым источником вязкого растворимого волокна – клетчатки. Это дополнительный компонент, скрепляющий тесто и улучшающий структуру готовых изделий (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура контрольного и опытных образцов

Компонент	Массовая доля компонентов		
	Контроль	Опытный образец № 1 (с использованием муки из зеленых бананов)	Опытный образец № 2 (с использованием кокосовой муки)
Мука пшеничная	40,0	-	-
Мука кокосовая	-	-	15,0
Мука из зеленых бананов	-	20,0	-
Псиллиум	-	2,0	2,0
Яйцо куриное	8,0	25,0	20,0
Молоко	100,0	100,0	100,0
Вода	-	-	10,0
Сахар	3,5	3,5	3,5
Соль	1,0	1,0	1,0
Масло подсолнечное	3,5	3,5	3,5
ИТОГО	155,0	155,0	155,0

После выпекания контрольного и опытных образцов производилась органолептическая оценка качества готовых изделий. В опытных образцах блинов с использованием муки из зеленых бананов отмечался яичный привкус,

что объясняется нейтральным вкусом и запахом банановой муки и большим количеством яйцепродуктов в рецептуре. Блины с использованием кокосовой муки имели оригинальный приятный привкус и запах кокоса [5]. Наибольшее количество баллов по органолептическим показателям набрал образец с кокосовой мукой, который и использовался в дальнейших исследованиях. Химический состав блинов определялся расчетным способом по стандартным формулам с использованием справочных данных (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав готовых изделий

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Контроль	7,7	7,2	32,0
Опытный вариант	8,5	9,6	14,2

Из полученных данных видно, что замена в рецептуре блинов пшеничной муки на кокосовую не только снижает риск развития аллергических реакций на глютен у потребителей, но и способствует увеличению содержания белка в рассматриваемом блюде на 10%. При одновременном снижении содержания углеводов (в среднем в 2 раза).

На основании проведенных исследований можно рекомендовать предприятиям общественного питания введение в рецептуру мучных кулинарных изделий кокосовой муки с добавлением псиллиума для расширения ассортимента блюд и повышения их пищевой ценности.

Библиографический список

1. Эйнгор, М.Б. Производство кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья/ М.Б. Эйнгор, В.В. Гарфененко, В.Н. Никифорова. – М. : Агропромиздат, 2018. – С. 74-76.
2. Вавилова, Н.В. Использование кокосовой муки в технологии песочных полуфабрикатов для кондитерских изделий/ Н.В. Вавилова, Л.В. Усова // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2021. – С. 13-17.
3. Кишонкова, Е.А. Использование различных видов муки для диетического питания/ Е.А. Кишонкова, С.В. Никитов // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 147-151.
4. Муравьева, Ю.С. Использование кокосовой муки и семени льна при производстве маффинов повышенной пищевой ценности/ Ю.С. Муравьева, О.В. Черкасов // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – № 6. – С. 254-258.

5. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения/ О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, А.П. Нечаев и др. – Рязань, 2013. – С. 51-53.

6. Вавилова, Н.В. Использование миндальной муки в технологии пряников/ Н.В. Вавилова, Е.К. Шиманова // Сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 18-22.

7. Грибановская, Е.В. Влияние эхинацеи пурпурной на качество кекса «Волжский»/ Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 13-16.

8. Евсенина, М.В. Применение пищевой добавки в технологии мучных кондитерских изделий/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, Е.Н. Курочкина // Сб.: Преступление, наказание, исправление : Материалы IV Международного пенитенциарного форума. – Рязань, 2019. – С. 63-66.

9. Евсенина, М.В. Применение функциональной добавки в технологии мучных кондитерских изделий/ М.В. Евсенина, Д. Г. Пифонина // Сб. : Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы Юбилейной международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 38-43.

10. Мартынушкин, А.Б. Исследование рынка хлебобулочных изделий Рязанской области/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные проблемы экономики и менеджмента : Материалы конференции, посвященной 50-летию кафедры экономики и менеджмента. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 39-44.

11. Савина, О.В. Исследование ассортимента и качества ржано-пшеничных хлебобулочных изделий на потребительском рынке города Рязани/ О.В. Савина // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. –2019. – № 9. – С. 187-191.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОФЕ НАТУРАЛЬНОГО ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ: КОФЕЕН, КАФЕ-КОНДИТЕРСКИХ

Натуральный кофе является популярным, тонизирующим и бодрящим эликсиром [1]. Химический состав кофе сложен и разнообразен. Основную ценность в кофе представляет алкалоид – кофеин, который имеет широкий спектр действия на организм человека [1].

В рационе питания человека кофе занимает особое место. Многие люди не представляют свое утро без чашечки хорошего кофе. Ежедневная утренняя покупка этого бодрящего напитка в кофейнях, кафе-кондитерских по дороге на работу становится своеобразным ритуалом, привычкой, а вечером его пьют – чтобы снять усталость. Россиянин в среднем потребляет 41 литр кофе в год.

Кофе в современном мире достаточно привлекательный продукт для пищевой индустрии, на него имеется огромный спрос на предприятиях общественного питания [1]. В России открыты более 80 сетей кофеен, в Рязани насчитывается примерно 265 кофеен, кафе-кондитерских.

Кофе является дорогостоящим продуктом, и возможность фальсифицировать его и продать по той же высокой цене привлекает многих производителей. В качестве методов фальсификации кофе могут использоваться как более недорогое сырье – недостаточно высушенные, обгоревшие, зерна с браком, отходы кофейного производства, зерна более низшего сорта или полная или частичная подмена пищевыми заменителями, такими как молотый цикорий и др. Для сравнительной оценки качества были выбраны три образца кофе натурального жареного молотого, реализуемые в торговых точках в Рязани:

- образец 1 – кофе ТМ «Paulig»;
- образец 2 – кофе ТМ «Жокей»;
- образец 3 – кофе ТМ «Jacobs Monarch».

Объекты исследований представлены на рисунке 1.



Кофе ТМ «Paulig»

Кофе ТМ «Жокей»

Кофе ТМ «Jacobs Monarch»

Рисунок 1 – Образцы кофе, взятого для исследования

Результаты исследования информации на маркировке образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Информационная идентификация образцов исследования

Маркировочные данные по ГОСТ 32775-2014	Данные маркировки исследуемых образцов		
	ТМ «Paulig»	ТМ «Жокей»	ТМ «Jacobs Monarch»
Наименование продукта	Кофе натуральный жареный молотый, среднеобжаренный		
Наименование и местонахождение изготовителя	Густав Паулиг Лтд, Финляндия, Импортер: ООО «Паулиг Рус», РФ, Тверская обл., Бурашевское с.п	ООО «ОРИМИ», РФ, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. им. Свердлова	“MondelezBulgariaProductionE OOD, Болгария”Импортер: ООО «Якобс Русь», РФ, Ленинградская обл., Виллозское с/п
Товарный знак изготовителя			
Масса нетто, г	250	250	250
Сорт	Не указано	Высший	Высший
Дата изготовления	19.08.2021	27.08.2021	02.06.2021
Срок хранения	14.02.2023	22.02.2023	02.12.2022
Условия хранения	t=20°C, ОВВ=75%	t=20°C, ОВВ=75%	t=20°C, ОВВ=75%
Способ приготовления	Прямо в чашке, во френч-прессе, в фильтр-кофеварке	Прямо в чашке, во френч-прессе, в фильтр-кофеварке, в турке	Прямо в чашке, во френч-прессе, в фильтр-кофеварке, в турке
Обозначение нормативного документа	ГОСТ 32775-2014	ГОСТ 32775-2014	Не представлено

Изучив информацию на маркировке образцов в таблице 1, можно утверждать, что информация на упаковочной таре исследуемых образцов кофе достаточно полная и содержит все параметры, предусмотренные нормативным

документом, за исключением того, что у ТМ «Paulig» не указан сорт кофе, а у ТМ «Jacobs Monarch» не указан нормативный документ, в соответствии с которым был изготовлен продукт. Данные отклонения не являются фальсификацией, так как на продукты импортного производства распространяются соответствующая их странам нормативная документация.

По результатам исследований по выявлению отклонение массы нетто исследуемых образцов кофе от заявленной на маркировке было установлено, что имеется расхождение, не превышающее требование нормативного документа. Следовательно, фальсификации по количественным показателям у образцов кофе не обнаружено.

Результаты оценки качества образцов по органолептическим показателям описательным методом приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 установлено, что анализируемые образцы кофе по всем органолептическим параметрам соответствуют требованиям нормам по ГОСТ 32775-2014. Экспертиза качества кофе по органолептическим показателям не выявила наличия фальсификации в образцах кофе, взятых для проведения исследования.

Таблица 2 – Оценка качества по органолептическим параметрам

Показатель	Характеристика		
	ТМ «Paulig»	ТМ «Жокей»	ТМ«Jacobs Monarch»
Внешний вид и цвет	Порошок кофейно-коричневого цвета с незначительным включением оболочек кофейных зерен	Порошок кофе светло-коричневого цвета с небольшим включением оболочек кофейных зерен	Порошок кофе темно-коричневого цвета с незначительным включением оболочек кофейных зерен
Аромат и вкус	Тонкий, ярко выраженный аромат с ореховыми нотками, вкус приятный и насыщенный	Выраженный аромат, вкус приятный и насыщенный	Тонкий, ярко выраженный аромат, вкус приятный и насыщенный

Затем органолептические показатели определяли унифицированным балловым методом. Оценка по сумме показателей указана в таблице 3.

В результате органолептической оценки кофе натурального молотого жаренного следующие результаты: объектам кофе ТМ «Paulig» присвоена 1 категория качества (93,3 балла), ТМ «Жокей» присвоена 1 категория качества (90,4 балла), ТМ «Jacobs Monarch» - 1 категория качества (92,1 балла).

Таблица 3 – Оценки по сумме показателей и категории качества

Наименование показателей	ТМ «Paulig»	ТМ «Жокей»	ТМ«Jacobs Monarch»
Комплексный показатель качества, Q	93,3	90,4	92,1
Категория качества	1 категория	1 категория	1 категория

Фотоснимки проведения органолептической оценки представлены на рисунке 2.



Внешнего вида сухого продукта кофе ТМ «Paulig»



Внешний вид кофейного напитка



Определение наличия кофезаменителей



Внешнего вида сухого продукта кофе ТМ «Жокей»



Внешний вид кофейного напитка



Определение наличия кофезаменителей



Внешнего вида сухого продукта кофе ТМ «Jacobs Monarch»



Внешний вид кофейного напитка



Определение наличия кофезаменителей

Рисунок 2 – Проведение дегустации кофе натурального

Исследование физико-химических параметров кофе натурального приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка качества кофе по физико-химическим параметрам

Показатель	Полученные значения		
	ТМ «Paulig»	ТМ «Жокей»	ТМ «Jacobs Monarch»
Массовая доля влаги, %, не более	5,3	2,6	3,3
Содержание экстрактивных веществ, %	34,5	23,0	34,5
Степень помола - массовая доля продукта, проходящего через сито с отверстиями диаметром 1,0 мм, % не менее	90	83	87
Посторонние примеси и вредители	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Из таблицы 4 установлено, что по параметру массовая доля влаги кофе ТМ «Paulig», ТМ «Жокей» и ТМ «Jacobs Monarch» соответствуют нормам, установленным ГОСТ 32775-2014. По показателю содержание экстрактивных веществ значения образцов не превышают пределов установленных норм. Показатель степени помола трех образцов также соответствует установленным нормам. Посторонних примесей и вредителей ни у одного образца не обнаружено. Таким образом, экспертиза физико-химических показателей трех образцов кофе натурального жареного молотого не выявила присутствия квалиметрической и ассортиментной фальсификации.

Подводим итоги:

1) при проведении информационной идентификации кофе натурального жареного молотого фактических отклонений обнаружено было;

2) при проведении количественной идентификации трех образцов кофе выявленные отклонения не превышают установленных норм, а следовательно, фальсификации не обнаружено;

3) оценка органолептических показателей выявила, что все три образца – ТМ «Paulig», ТМ «Жокей» и ТМ «Jacobs Monarch» соответствуют требованиям ГОСТ 32775-2014 и квалиметрической фальсификации не обнаружено;

4) проведенная экспертиза качества трех образцов кофе натурального жареного молотого показал, что по физико-химическим показателям соответствуют нормам ГОСТ 32775-2014, следовательно, квалиметрической фальсификации не обнаружено.

Таким образом, проведенная оценка показателей качества кофе натурального показала, что он пригоден для приготовления напитка кофе для предприятий общественного питания.

Библиографический список

1. Результаты и перспективы развития пищевой и перерабатывающей промышленности Рязанской области/ Н.А. Моисеева, О.В. Черкасов, Н.И. Морозова и др. // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 282-287.

2. Еремина, А.А. Пути повышения качества обслуживания населения на предприятиях общественного питания/ А.А. Еремина, Н.Н. Пашканг // Сб.: Конкурентное, устойчивое и безопасное развитие экономики АПК региона : Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции 15 марта 2018 года. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 50-55.

3. Евсенина, М.В. Лабораторный практикум по товароведению продовольственных товаров/ М.В. Евсенина, С.В. Никитов. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 227 с.

4. Никитов, С.В. Практикум по организации производства и управлению качеством продукции в общественном питании/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина. – Рязань : РГАТУ, 2019. – 155 с.

5. Аспекты и рекомендации для ресторанного бизнеса в период проведения культурно-массовых городских мероприятий/ В.Н. Туркин, В.В. Горшков, М.В. Поляков и др. // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 195-199.

УДК 339.138:67/69

*Чирва А. М.
ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ», г. Благовещенск, РФ*

ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Динамизм экологической деятельности в современных условиях повлек за собой увеличение использования природных ресурсов, негативное действие производственной сферы на природную среду, ухудшение экологии. Сейчас имеет место угроза необратимых трансформаций экологических свойств среды обитания. Острота экологических проблем, необходимость обеспечения рационального использования природных ресурсов сегодня осознаны во всем мире.

Изменение климата, использование энергоресурсов и альтернативных источников энергии имеет глобальный характер. Одним из основных вопросов, относящихся к удовлетворению потребностей человечества в энергетических ресурсах, является уровень их резервов. Становится всё более сложно и дорогостояще разыскивать и добывать нефть и газ. Возникла потребность в новых источниках добычи энергетических ресурсов, поэтому нужно развивать альтернативные источники энергии. Также нужно не забывать, что человек обязан беречь энергетические ресурсы и беспокоится об окружающей среде. Тем более, что потребление энергии постоянно растет. Уровень ее потребления признается важнейшим показателем развития экономики страны [4, 5].

В связи с этим, исследование потенциала энергетических ресурсов Амурской области и их использование и влияние на экологию региона является актуальным. Методы исследования – наблюдение, анализ и синтез, системный подход.

Амурская область – регион Дальнего Востока, ставший сосредоточением крупнейших проектов Дальнего Востока. Здесь находится космодром Восточный, именно тут возвели одну из крупнейших в стране гидроэлектростанций – Бурейскую ГЭС. Амурская область обеспечивает

электроэнергией соседние регионы и активно поставляет ее в соседнюю страну, Китайскую Народную Республику (КНР). В регионе сосредоточено более 67% всех гидроэнергетических ресурсов юга Дальнего Востока [3].

Электроэнергетика – одна из важнейших составляющих экономики Приамурья. Всего в Амурской области функционируют пять крупных электростанций. Три из них – это гидроэлектростанции (ГЭС), размещенные на реках Зeya и Бурей: Зейская ГЭС, Бурейская ГЭС, Нижне–Бурейская ГЭС. Также в Приамурье располагаются Благовещенская ТЭЦ и Райчихинская ГРЭС.

Наиболее крупной в Амурской области является Зейская гидроэлектростанция. Однако во время её строительства был нанесен ущерб экологии, сельскому хозяйству, лесным ресурсам Амурской области. Во время создания водохранилища оказалось затоплено почти 230 тыс.га, из которых около 4 тыс.га составляли сельскохозяйственные угодья, а 127 тыс.га – лесные. Очистка затопляемых территорий производилась, но не в полном объеме, следствием стало затопление 3,5 млн. м³ леса, из которых всплыло около 1 млн м³, из–за чего пришлось нести затраты на его сбор с поверхности и утилизацию. В настоящее время критикуется Зейская ГЭС из-за незамерзающей полыньи в нижнем бьефе, приводящей к появлению туманов [2].

В перспективе в регионе будут реализовываться новые проекты в гидроэнергетическом строительстве. Так, планируется строительство четвертой ГЭС. Компания «РусГидро» продолжает работать над проектом строительства гидроэлектростанции (ГЭС) на реке Бурее и четвертой по счету в Амурской области. Речь идет о Ниманской ГЭС, которая должна будет расположиться выше действующей Бурейской ГЭС, в 10 километрах от БАМа [1].

Поскольку в регионе возросли случаи наводнений, предложены идеи урегулирования реки Амур путем строительства ГЭС. «Русгидро» предлагает реализовать проект строительства комплекса противопаводковых ГЭС на притоках Амура, задуманный еще в советское время [6].

Еще одним источником энергии в Амурской области является природный газ, потому в Приамурье развивается такая отрасль как газопереработка. Амурский газоперерабатывающий завод (ГПЗ) в районе города Свободный – крупнейшее предприятие по переработке природного газа не только в стране, но и в мире. Прохождение сквозь Приамурье газопровода «Сила Сибири» и присутствие трансграничной инфраструктуры обуславливает возможности для основания на Дальнем Востоке газохимического завода. Важнейшими его предприятиями должны стать технологически связанные между собой Амурский газоперерабатывающий завод «Газпрома» и Амурский газохимический комплекс (АГХК) «СИБУР Холдинг». Таким образом, вырастет значимость региона. Предприятия увеличат бюджеты всех уровней, помогут развивать социальную инфраструктуру. Ещё одним значительным производством, предлагаемым к созданию в регионе, является завод метанола ОАО «Технолизинг» в городе Сковородино. Интересно, что к проекту проявляют интерес японские компании [1].

Уголь – одно из полезных ископаемых, добываемых в Амурской области. Ресурсный потенциал Амурской области в угле значительно превышает суммарные ресурсы остальных субъектов РФ, находящихся на Дальнем Востоке. Запасы угля и прогнозные ресурсы составляют 44% от общего экономического потенциала региона по минеральным ресурсам [2].

Основные месторождения находятся на крупных тектонических впадинах: Зейско-Буреинской, Амурско-Зейской, Верхнезейской. Промышленные запасы сосредоточены в 7 крупных месторождениях. Добыча каменного угля приоритетна в городе Райчихинск Амурской области. Райчихинск – город горняков. Город живет в основном за счет угля, который добывают в разрезах Северо-Восточный и Ерковецкий. Благодаря своим запасам Райчихинск активно участвует в сотворении бытового угля в России, прочими словами – приносит тепло. На разрезах Северо-Восточный и Ерковецкий добывают бурый энергетический уголь, за счет которого работает большинство малых котельных. В сфере добычи угля стратегическим проектом является освоение Сугодинско-Огоджинского месторождения (Селемджинский район), характеризующегося значительными запасами каменного угля. Помимо того, анализируется вероятность создания угольной ТЭС.

На большей части месторождений уголь добывают открытым способом, так как пласты залегают на глубине от 3 до 180 м. Мощность промышленных пластов составляет 1,5–20 м. Открытый способ добычи угля считается самым дешевым, поскольку разработка карьеров обходится в 2–3 раза дешевле, чем шахт. Однако, кроме плюсов такой добычи, а именно: безопасности, высокого процента выемки пород и т.д., имеются и минусы открытой добычи угля. Негативным фактором является сильное нарушение ландшафта. Из эксплуатации выводятся большие площади сельскохозяйственных земель, страдает биосфера [6].

Добывающие предприятия работают в сложных социально-экономических условиях, и состояние окружающей среды не является для них приоритетом. Основная задача, которая стоит перед ними – получение прибыли. В связи с этим у данных предприятий отмечается низкий уровень экологической ответственности. Тем не менее, они должны заботиться о сохранении окружающей среды и экологических условий для жизни населения [4].

Амурская область имеет в своем распоряжении ресурсы для продвижения нетрадиционной энергетики. Однако использование солнечной энергии нецелесообразно и экономически нерентабельно. Относительно энергии ветра можно сказать, что ввиду географического положения регион характеризуется незначительными ветровыми возможностями, и применение ветровых ресурсов для целей энергетики неосуществимо.

Таким образом, энергетика способствует развитию всех отраслей экономики, но все созданные человеком сооружения, в том числе и гидроэлектростанции, оказывают негативное влияние на окружающую среду. В процессе природопользования происходит нарушение природной среды, и

существует объективная необходимость охраны и организации рационального использования всех ресурсов.

Библиографический список

1. Министерство экономического развития и внешних связей Амурской области. Схема и программа развития электроэнергетики Амурской области на период 2019–2023 годов. – Режим доступа: https://www.amurobl.ru/upload/iblock/932/Skhema-i-programma-razvitiya-elektroenergetiki-Amurskoy-oblasti-na-period-2019_2023-godov.pdf.

2. Дмитриева, Г.Н. Негативные последствия строительства Зейского гидроузла/ Г.Н. Дмитриева // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 5. – С. 199-201.

3. Кузьмич, Н.П. Изменение отношений собственности на землю в системе развития экономики региона/ Н.П.Кузьмич // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). – 2015. – № 11. – С. 62-66.

4. Кузьмич, Н.П. Экологически ориентированный подход в природопользовании как фактор устойчивого развития экономики/ Н.П.Кузьмич // Транспортное дело России. – 2020. – № 3. – С. 24-25.

5. Пикушина, М.Ю. Практические аспекты реализации принципов стратегического планирования на региональном уровне/ М.Ю. Пикушина, В.С. Отто, Т.Ю. Сомова // Школа будущего. – 2015. – № 1. – С. 155-165.

6. Бурейская ГЭС. – Режим доступа: <http://www.burges.rushydro.ru>.

7. Пашканг, Н.Н. Проблемы развития экологистики в России/ Н.Н. Пашканг // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 года. – Рязань : 2017. – Часть 3. – С. 316-321.

УДК 632.4:633.1

*Шаранцов С.Д.,
Соколов А.А, канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г.Рязань, РФ*

СТЕБЛЕВАЯ РЖАВЧИНА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Для эффективной защиты посевов от стеблевой ржавчины, паразитирующей на барбарисе обыкновенном, зерновых (рожь, овес и др.) и диких злаковых травах (пырей ползущий, собачий и др.), большое значение имеет прогноз первого появления болезни [1].

Уредо- и телейстостадии гриба (*Russinia graminis*) развиваются на злаках, спермагонияльная и эцидияльная – на восприимчивых видах барбариса.

В зонах распространения барбариса сроки появления стеблевой ржавчины на злаках зависит от времени её появления на промежуточном

хозяине. Поэтому прогноз стеблевой ржавчины на злаках должен начинаться с прогнозирования её весенней стадии на барбарисе.

Краткосрочный прогноз эцидиальной стадии складывается из следующих этапов: установление начала прорастания телейтоспор, определение даты заражения барбариса, продолжительности инкубационного периода, даты раскрытия эцидиев и начало лёта спор, наконец, установление дня заражения злаков ржавчиной и появления на них симптомов заболевания.

Развитие фитопатогенных грибов подчиняется правилу суммы температур, которое выражается формулой:

$$C=t \times (T-K) \quad (1)$$

где, t – период развитие гриба;

T – средняя температура воздуха;

C – сумма эффективных температур; K – нижний порог развития;

Откуда:

$$t= C/(T-K) \quad (2)$$

Для того, чтобы применить эту формулу для прогноза весенних стадий гриба, мы вычислили на основании исследований, проведенных в Рязанской области, значение констант C и K для различных этапов инфекционного процесса и развития возбудителя.

Заражение барбариса следует ожидать с началом прорастания телейтоспор и раскрытием почек на барбарисе. В средней полосе России телейтоспоры начинают прорастать обычно в апреле, когда среднесуточные температуры превышают $1,5$ °С, после выпадения обильных и продолжительных осадков. Способность телейтоспор прорастать к моменту набухания почек на барбарисе устанавливается опытным путем. С этой целью стерню злаков с перезимовавшими на ней телейтоспорами, взятую из-под кустов барбариса, намачивают в течении двух часов в обычной водопроводной воде. После этого соломки со спорами раскалывают на стеклянный палочки, уложенные на предметные стекла, и помещают во влажные камеры на 24 часа (при температуре $15 - 20$ °С). Затем предметные стекла просматривают под микроскопом. Если телейтоспоры зрелые и жизнеспособные, то заметны образованные ими в оптимальных условия температуры и влажности проросшие бесцветные базидиосопры. Скорость и результат заражения барбариса зависят от продолжительности сохранения капельно-жидкой влаги на растениях и температуры воздуха в этот период. Возможность заражения, если средняя температура воздуха не превышает 20 °С, можно определить с помощью формулы $t = 101/(T+3,9)$.

Подставив в нее среднюю температуру воздуха за период увлажнения (T), рассчитывают минимальный период увлажнения (t_p), необходимый для заражения барбариса. Сравнив его с наблюдавшимся фактическим периодом увлажнения, судят о возможности заражения. Заражение осуществляется, если фактическая продолжительность периода увлажнения окажется равной или превысит расчетную. Например, в 2000 г. в момент раскрытия почек на барбарисе 26 апреля средняя температура была 8 °С.

Следовательно $tr = 101/(8+3,9) = 8,5$ час., фактическая же продолжительность увлажнения составила 10 часов, то есть превысила расчетную. Для температуры выше 20 °С расчеты следует вести по формуле: $t = 20,0971 - 1,7534T + 0,0476T^2$.

Для облегчения определения дня заражения барбариса предполагается номограмма, представляющая собой графическое выражение зависимости скорости заражения барбариса от температуры влажного периода.

Результат заражения определяют по расположению точки пересечения перпендикуляров, восстановленных из точек, соответствующих конкретным показателям продолжительности периода увлажнения (t) и средней температуры за это время. Пересечение линий выше линии АВ показывает, что заражение возможно, ниже – нет. Так, в приведенном выше примере, где средняя продолжительность увлажнения равнялась 10 час., а средняя температура воздуха в этот период 8 °С, точка пересечения перпендикуляров легла выше линии АВ.

Скорость прохождения инкубационного периода эцидиальной стадии зависит от температуры воздуха. Чтобы определить дату появления первых признаков болезни, суммируют эффективные температуры за каждые сутки после заражения. Эффективная температура равна среднесуточной – минус 0,9° (нижний порог развития гриба). Когда сумма эффективных температур достигнет 110, следует ожидать появления стеблевой ржавчины на барбарисе в виде красноватых пятен, на которых впоследствии появляются пикниды [2].

Например, по номограмме определено, что заражение барбариса стеблевой ржавчиной произошло 26 апреля. Со следующего дня (27 апреля) начинается подсчет суммы эффективных температур, как это показано в таблице.

Таблица 1 – сумма эффективных температур.

Дата	Среднесуточная температура (°С)	Эффективная температура (°С)	Сумма эффективных температур (°С)
27/IV	10,1	9,2	9,2
28/IV	7,9	7,0	16,2
29/IV	9,2	8,3	24,5
30/IV	10,4	9,5	34,0
1/V	12,6	11,7	45,7
2/V	14,0	13,1	58,8
3/V	17,1	16,2	75,0
4/V	10,3	9,4	84,4
5/V	9,3	8,4	92,8
6/V	15,0	14,1	106,9
7/V	13,3	12,4	119,3

7 мая, на 11-й день после заражения, сумма эффективных температур превысила 110, следовательно, в этот день вероятно появление стеблевой ржавчины на барбарисе.

Появление следующей стадии развития патогена – эцидий и начала их порошения следует ожидать, когда со дня заражения барбариса сумма эффективных температур, складывается их среднесуточных температур (величиной нижнего порога развития гриба, равной для этого периода 0,1, при расчетах можно пренебречь), достигнет 283. Так, если заражение барбариса произошло 26 апреля, то с 27 апреля суммируют эффективные температуры. На 25-й день, 21 мая, сумма эффективных температур превысила 283. В этот день следует ожидать начала пророщения эцидий и лёта эцидиоспор.

Заражение злаков эцидиоспорами происходит при определенных условиях влажности и температуры. Имея сведения о продолжительности увлажнения растений и средней температуре воздуха за этот период (не превышающей 20 °С), можно с помощью формулы $t = 90 / (T + 0.6)$ определить день заражения злаков. Для более высоких температур применяется формула $t = 23,9115 - 1,9160T + 0,0459T^2$. Рассчитав минимальную продолжительность увлажнения (t), необходимо при данной температуре (Т) для заражения злаков эцидиоспорами, и, сопоставив ее с фактической продолжительностью увлажнения, можно судить о результате. Заражение осуществляется, если фактическая продолжительность влажного периода окажется равной или превысит расчетную.

День заражения злаков стеблевой ржавчины можно установить с помощью номограммы.

Скорость развития гриба в уредостадии, как в эцидиостадии, зависит от температуры воздуха. Дату появления уредопустул можно определить путем суммирования, начиная со следующего дня после заражения злаков, эффективных температур (среднесуточная температура воздуха -1,5°С). Когда сумма их достигнет 130, следует ожидать появления на злаках уредопустул.

В годы наблюдения весь последовательный процесс развития стеблевой ржавчины – от заражения барбариса до появления симптомов этой болезни – на злаках составил от 24 до 61 суток [3, 4, 5].

Разобранный метод краткосрочного прогноза апробирован в Рязанской области путем многолетних наблюдений за появлением и развитием возбудителя на барбарисе и злаках. Сопоставление визуальных и расчетных данных показало совпадение дат заражения барбариса и злаков во всех случаях, а сроков появления и развития болезни на барбарисе в 6 случаях из 7, на злаках – в 4 из 7. При этом отклонение прогнозируемых дат от фактических не превышало одних суток.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений / А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-

практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

2. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

3. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвященный 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

4. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2001. – С. 10-13.

5. Ступин, А.С. Технологические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой и яровой пшеницы в зависимости от некоторых приемов агротехники/ А.С. Ступин // Сб.: Перспективы развития агропромышленного комплекса России. – Москва, 2008. – С. 262-267.

6. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области/ Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 301 с.

7. Лукьянова, О.В. Влияние гуминового препарата «Ультрагумат» на продуктивность яровой пшеницы/ О.В. Лукьянова, М.В. Одерков // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященной 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 168-173.

8. Лукьянова, О.В. Эффективность применения органономинального удобрения на посевах яровой пшеницы/ О.В. Лукьянова, Р.А. Романов // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – № 2 (7). – С. 78-81.

УДК 632.7

*Шарова А.И.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЯБЛОННАЯ ПЛОДОЖОРКА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ УРОЖАЯ

Это – один из наиболее опасных вредителей, широко распространенных в нашей и многих других странах. Червивые плоды, поврежденные плодожоркой, можно встретить везде, где возделывают яблоню. Наибольшие потери наблюдаются в южных районах, где развивается два, даже три

поколения. В районах же, где яблонная плодовая жорка дает одну генерацию, вред от нее значительно меньше [1].

Для успешной борьбы с вредителем следует знать отличительные признаки всех его стадий развития. Бабочка небольшая (в размахе крыльев 14-21 мм), темно-серая с широким полукруглым пятном на вершине переднего крыла, окаймленным блестящими полосками. В покое крылья складываются кровлеобразно. Яйца – плоские, молочно-зеленые, диаметром около 1 мм, по мере развития в них зародыша через оболочку начинает просвечивать сначала круг розоватых полосок, а затем темные глаза и части тела гусеницы (увидеть можно в лупу). Яйцо, пораженное паразитом, темнеет. Внешне гусеницы яблонной плодовой жорки вначале беловатые или же желтоватые с бурой головой и мелкими черными пятнышками на поверхности тела, с возрастом становятся розоватые, размер их тела составляет от 12 до 18 мм. Куколки желтовато-коричневатые, перед вылетом бабочки бурые со слабым золотистым оттенком, длина 9-20 мм.

Зимовка гусениц происходит коконах из паутины преимущественно в щелях коры деревьев, может быть в таре, а иногда случается и в растительных остатках. Оказавшись в помещении, они также находят укромные уголки. Если же оно отапливается, то бабочки иногда вылетают в конце января – феврале. Обычно в природе перезимовавшие гусеницы начинают окукливаться в апреле, бабочки вылетают в конце апреля – начале мая, а в более холодных районах несколько позже. Однако период окукливания и вылета бабочек бывает растянут и длится больше двух месяцев.

Бабочки яблонной плодовой жорки ведут ночной образ жизни и днем прячутся от яркого солнечного света. Следует указать, что яйцекладка происходит только при условии, что температура не ниже 16 градусов. Как правило, к яйцекладке самки приступают теплую погоду, когда температура воздуха в 19-20 часов выше 16 градусов. Яйца откладывают поодиночке сначала на верхнюю сторону листьев (у груш и на нижнюю), а позже и на плоды. Плодовитость одной самки 60-120 яиц. Гусеницы отрождаются через 9-11 дней в первом поколении и через 5-7 во втором и третьем [2].

Вышедшая из яйца гусеница несколько минут (иногда до 1-2 часов) перемещается по листьям и веткам яблони в поисках наиболее пригодного для питания плода. Найдя такое место, она прогрызает кожицу и мякоть, забирается внутрь отверстия и закрывает его сверху отгрызками, склеивая паутиной. Здесь у гусеницы происходит и первая линька, затем гусеница продолжает питание, уходя при этом в глубь мякоти плода, происходит еще три линьки, доходит до семенной камеры и питается ею примерно 15-30 дней, при этом ходы заполняет чрвоточиной. Сначала, когда плоды очень твердые, гусеницы проникают внутрь главным образом через чашечку, а затем проделывают путь ход в любой их части. На абрикосы и персики яблонная плодовая жорка откладывает яйца обычно в случае плохого урожая яблок и груш. В такие годы гусеницы забираются в черешки листьев и концы побегов, но полностью здесь обычно не развиваются. За свою жизнь каждая из них может повредить 2-3, а

иногда и более плодов, которые загнивают (особенно при дождливой погоде), преждевременно созревают и опадают.

Максимальный вред отмечается в тех регионах, где вредитель дает два и больше поколения, следует указать, что ранние сорта яблонь повреждаются сравнительно мало. В большей степени яблонная плодожорка повреждает осенние и зимние сорта.

Окончив развитие, гусеница выходит из яблока и перемещается по дереву в поисках места для окукливания. Забравшись в щель коры (у основания скелетных сучьев или на стволе), она начинает плести кокон, в котором окукливается. Примерно через 10-15 дней, а при понижении температуры несколько позднее вылетают бабочки следующего поколения. В ареалах с одним поколением окукливание гусениц происходит весной следующего года [3].

Наиболее благоприятные условия для массового развития плодожорки создаются в садах со старыми деревьями, где за ними недостаточно ухаживают, а также в тех садах, где не проводятся необходимые обработки. Благоприятствует развитию вредителя сухая, теплая погода в конце весны и жаркое, засушливое лето. В такой ситуации происходит так называемый «плодожорочный год». Затяжная весна и дождливое холодное лето, наоборот оказывают негативное действие на данного вредителя, так как самка длительное время не может отложить яйца, развитие стадии яйца происходит медленно, а гусеницы и куколки гибнут от болезней. Имеют значение также различные агротехнические и механические мероприятия, но без систематических опрыскиваний ядохимикатами пока еще невозможно получить нечервивые плоды осенних и зимних сортов яблок и груш, особенно в районах, где плодожорка дает несколько поколений. Таким образом, химический метод пока остается самым надежным средством защиты урожая, однако успех его в большей мере зависит от выбора правильного срока первого и последующих опрыскиваний, а также соблюдения необходимых повторностей обработок. Против каждого поколения химикаты меняют 2-3 раза, повторяя опрыскивание через 10-12 дней, а в случае сильных дождей даже чаще. Начинают обработки обычно в конце мая или начале июня и заканчивают на ранних сортах уже в июле, на поздних и районах с несколькими генерациями – в августе и сентябре. Необходимо помнить, что все химические обработки должны заканчиваться не позднее чем за 20 дней до съема урожая [4,5].

Для определения первого срока опрыскивания имеется несколько способов. Фенологический – через 15-20 дней после окончания цветения основных сортов яблони, метеорологический – по сумме эффективных температур (230 градусов), биологический – по формированию гусеницы внутри яйца (для этого собирают зимующих гусениц, помещают в стеклянные банки, которые завязывают марлей, ставят в саду и наблюдают за вылетом бабочек, яйцекладкой и развитием яйца).

В дальнейшем в течение всего лета и первой половине осени в саду будут непрерывно отрождаться гусеницы. Поэтому для защиты плодов осенних и зимних сортов (в районах развивается 2 и более поколений) приходится проводить 5-6 и больше обработок деревьев только против этого вредителя. Опрыскивать лучше во второй половине дня, когда спадает жара. Настои и отвары различных растений, а также энтобактерии в борьбе с плодовой гнилью малоэффективны [6,7,8].

Из агротехнических и механических мер рекомендуется очистка коры на штамбах и основаниях скелетных ветвей старых яблонь и груш (очистки следует собирать и уничтожать вместе с зимующими гусеницами), удаление осенью, зимой (на юге) или ранней весной всех растительных остатков в саду, в которых часто зимуют гусеницы, систематический сбор (лучше ежедневный) падалицы и удаление ее из сада, перекопка почвы осенью или ранней весной, накладка ловчих поясов в середине или конце июня, когда появляются крупные гусеницы. Пояса туго подвязывают на штамбы и у основания скелетных сучьев, через каждые 5-7 дней их просматривают и выбирают забравшихся под них гусениц. Систематические просмотры ловчих поясов заканчивают в августе – сентябре, а в районах, где бывает 3-5 генерации – позже.

Из биологических мер рекомендуется применение яйцеда трихограммы, которую размножают и продают в биологических лабораториях. Это полезное насекомое выпускают в сад во время откладки яиц плодовой гнилью. Высокая эффективность применения трихограммы отмечается в зоне с развитием одного поколения вредителя.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

2. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сб.: 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

3. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

4. Ступин, А.С. Симбиотические взаимоотношения муравьев и тлей/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2019. – С. 446-450.

5. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки. – Рязань, 2005. – С. 16-18.

6. Ступин, А.С. Энтомофаги в борьбе с вредителями капусты/ А.С. Ступин // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – Рязань, 2007. – С. 273-277.

7. Ступин, А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов/ А.С. Ступин // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

8. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.75-77.

УДК 632.93

*Шемякина О.В.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРОМОНОВ НАСЕКОМЫХ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Интенсивное изучение феромонов насекомых, стимулированное перспективой использования их для борьбы с вредителями, дало в последние годы новые интересные факты. Рассмотрим некоторые из них, касающиеся половых феромонов и феромонов общей агрегации [1].

Феромоны значительного числа насекомых оказались многокомпонентными. У воспринимающих особей феромон вызывает определенную реакцию, чаще всего поведенческую. Если он однокомпонентен, эту реакцию способно вызвать единственное вещество. Вероятно, однокомпонентны феромоны самок тутового и непарного шелкопряда, капустной металлоидки и некоторых других бабочек. У вида с многокомпонентным феромоном нормальный ответ возникает, как правило, лишь при действии на обоняние специфического набора веществ. Многокомпонентность обнаружена у кожеедов, чернотелок, долгоносиков, короедов, листоверток, огневков, совков. Секреты желез, продуцирующих феромоны, судя по механизму биохимических реакций, скорее всего всегда многокомпонентны [2].

В некоторых многокомпонентных феромонах все составные части вызывают одну и ту же реакцию. Например, суммируется (усиливая ответ) действие двух компонентов полового аттрактанта самок кожееда *Trogoderma inclusum*. В других феромонах только один или несколько компонентов

стимулируют ответную реакцию, остальные же нейтральны, однако при совместном действии всех их насекомые отвечают на активные компоненты сильнее (синергизм). Существование синергистов в феромоне обнаружено, например, у табачной огневки. Найден ряд синтетических синергистов для основного активного вещества феромона листовертки *Argyrotaenia velutinana*, повышающих его привлекательность в десятки раз. Синергистами феромонов в природе могут быть вещества растительного происхождения. Так, для короедов рода *Dendroctonus* обычен синергизм феромонов с компонентами живицы кормовых пород. Особый случай синергизма описан у короеда *Ips confusus* (3 компонента в феромоне) и листовертки *Adoxophyes fasciata* (2 компонента), у которых ни один компонент сам по себе не привлекает насекомых, а активна только их смесь. Вероятно, отдельные продукты желез могут вызывать и разные реакции. Например, одно вещество может служить половым аттрактантом, а другое – стимулятором спаривания. Такова, очевидно, роль двух компонентов железы совки *Prodenia eridania*. В этом случае, правда, их можно рассматривать и как отдельные феромоны.

Многокомпонентность является основой эволюции феромонов и вместе с тем видообразования. Путем естественного отбора рецепторы феромонов «настраиваются» на те или иные побочные продукты биосинтеза, прежде не имевшие сигнального значения, а железы «переналаживаются» на производство этих веществ в качестве основных. Различие феромонов является прочным межвидовым барьером [3].

Если для компонентов феромона одного вида характерен синергизм, то феромоны различных видов и их составные части нередко ингибируют друг друга. Одно вещество подавляет восприятие другого, или, возможно, реакцию организма на него. Так, взаимно гасят поведенческие реакции самцов феромоны самок двух видов выемчатокрылых молей рода *Bryotropha*, а также восточной плодовой и *Grapholitha packardii*. Если в ловушку помещены феромоны двух таких видов, самцы одного из них в нее не попадают. В многокомпонентных феромонах у многих видов имеются одинаковые вещества (например, у разных короедов, листоверток, огневок, совков и других насекомых). При этом общим часто является компонент, непосредственно вызывающий поведенческий акт. Этим объясняется то, что на некоторые синтетические аттрактанты, взятые отдельно, летит более десятка видов бабочек. Однако в природе перекрестного привлечения у этих насекомых не наблюдается, ибо здесь межвидовую изоляцию обеспечивают дополнительные компоненты, которые для своего вида являются синергистами, для другого – ингибиторами. Например, один из компонентов феромона короеда *I. confusus* усиливает аттарктантный эффект смеси веществ для жуков этого вида, но является ингибитором для *I. latidens*, которого привлекают два других компонента феромона *I. confusus*. Роль специфических межвидовых ингибиторов могут, вероятно, выполнять не только компоненты феромонов, но и продукты желез, не имеющие сигнального значения для внутривидовых взаимоотношений насекомых. В этом случае они не попадают под определение

феромонов, хотя и выделяются той же железой, что и внутривидовые компоненты [4].

Кроме межвидовой изоляции, ингибирование феромонов может, вероятно, играть роль и в конкурентных отношениях видов. Если феромоны насекомых взаимно подавляются друг друга, то вид, первым заселивший какую-то станцию и достигшей значительной численности, может иметь преимущество перед появившимися позже, подавляя его поведенческие ответы на феромон. Когда ингибирование не взаимно, возможность подавления размножения одного вида другим особенно очевидно. Это продемонстрировано в экспериментах с огневками *Cadra cautella* и южной амбарной, обитающими в некоторых местах совместно и имеющими общий половой аттрактант. В помещении выставляли в ловушках самок обоих видов и выпускали их самцов. Привлечение самцов первого вида к самкам резко уменьшалось (по сравнению с опытами для каждого вида в отдельности). Поведенческая реакция самцов первого вида подавляется не идентифицированным компонентом феромона самок второго.

Сейчас найдены синтетические синергисты и ингибиторы ряда идентифицированных феромонов. По структуре эти вещества родственны феромонам. Например, сильными синергистами аттрактанта цис-11-тетрадеценил ацетата являются ундецил ацетат, додецил ацетат, 10-пропоксидеканил ацетат и другие соединения. Наиболее мощным ингибитором феромонов часто являются их геометрические изомеры. Так, феромон листовертки *A. velutinana* подавляется своим транс-изомером, геометрические изомеры являются ингибиторами феромонов, упомянутых ранее молей рода *Bryotropha* и листоверток рода *Grapholitha* [5].

О механизме действия синергистов и ингибиторов имеются следующие предположения. Считают, что мембраны рецепторов, специализированных на восприятии феромонов, имеют особые участки, к которым молекулы феромонов обладают химическим сродством и где они могут проявить свою специфическую активность. Синергисты и ингибиторы благодаря своему структурному сходству с феромонами способны взаимодействовать с этими активными участками. Синергист препятствует привыканию насекомого к действию феромона, ингибитор же ускоряет адаптацию к нему. Это предположение в какой-то степени было подтверждено испытаниями ингибиторов и синергистов феромона листовертки *A. velutinana* в природе и в лаборатории. При большой эффективности в ловушках в лабораторных испытаниях они оказались неактивными. Только предварительное действие ингибитора перед подачей феромона снижало поведенческие ответы самцов на последний.

В природе такое «накопление» действия ингибиторов и синергистов происходит, вероятно, при полете самцов к источникам феромона. Однако подобный же опыт с кукурузным мотыльком дал другие результаты. Хотя у листовертки и мотылька общий аттрактант, действие которого подавляется в поле одним и тем же ингибитором, ответы самцов кукурузного мотылька

на аттрактант в лаборатории даже при предварительном действии ингибитора не уменьшались.

Известно, что ингибиторы и синергисты, как и феромоны, вызывают интенсивную электрическую активность хеморецепторов. Однако не установлено, действуют ли все они на одни и те же рецепторы. Если они воспринимаются не теми же рецепторами, что и феромны, то их влияние может быть аналогичным, например, влиянию света, подавляющего у многих бабочек ответы на феромон. В таком случае суммирование эффектов и его модификатора должно происходить не на рецепторном уровне, а в центральной нервной системе [6].

Тщательное изучение состава феромонов и роли их отдельных компонентов во внутривидовом и межвидовом плане очень важно для практики. Как и сами феромны, препараты их, предназначенные и для борьбы с вредителями, по-видимому, будут часто многокомпонентными. Для повышения активности препаратов необходимо найти и включить в них синергисты. Обнаружение всех компонентов феромнов и введение их в состав препаратов может оказаться необходимым и для того, чтобы предупредить возможность отбора видов на не вошедшие в препарат вещества и исключить развитие устойчивости вредных объектов к применяемым синтетическим феромонам. Известно, что некоторые энтомофаги разыскивают своих хозяев, ориентируясь на феромоны. Специально подобранные ингибиторы могут предотвратить привлечение к отравленным приманкам полезных насекомых. Ингибиторы могут потребоваться и для усиления избирательности препаратов по отношению к полезным видам, родственным вредителям. Сами по себе ингибиторы, очевидно, могут быть применены для борьбы с вредными насекомыми с не меньшим успехом, чем феромоны.

Библиографический список

1. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 104-107.

2. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

3. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сб.: 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

4. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные

проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции.– Рязань, 2013. – С. 144-147.

5. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Аграрная наука – сельскому хозяйству : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2011.– С. 94-96.

6. Ступин, А.С. Особенности проведения испытаний регуляторов роста растений на зерновых культурах/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 259-262.

7. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области/ Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань : РГАТУ. – 2014. – 301 с.

8. Строкова, Е.А. Повышение эффективности растениеводства на основе комплексного внедрения современных агротехнологических разработок/ Е.А. Строкова, М.А. Чихман, А.Г. Красников // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 522-529.

УДК 664

*Шитиков Е.А.,
Никитов С.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА СО СТЕВИЕЙ В ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

В последние годы процесс введения в рацион продукции функционального питания обрёл огромную популярность. Это произошло из-за увеличения количества людей, которые страдают ожирением, заболеваниями желудочно-кишечного тракта и другими. Кроме того, сами потребители, даже не имеющие заболеваний, предпочитают употреблять в пищу продукцию, которая в своем составе имеет ингредиенты функционального назначения, так как на данном этапе развития полноценность пищи не является полной [4].

На сегодняшний день количество продуктов функционального питания составляет лишь около 5% от общего количества продуктов массового потребления, однако, стоит отметить, что их производство с каждым годом растёт на 20%. Продукция, пищевая ценность которой увеличена за счёт повышения содержания витаминов, макро- и микроэлементов, клетчатки, фруктоолигосахаридов, инулина, растительных белков, пектинов и других биологически активных веществ, является наиболее перспективной [1].

Любые пищевые добавки в общественном питании не могут применяться необоснованно. Достаточно часто улучшение вкусовых качеств блюда, а также сохранение в нем питательных веществ, может быть достигнуто изменениями технологического процесса или выводом одной из стадий обработки. Однако, это способ, который всегда будет сказываться на конечном выходе блюда, его внешнем виде и привлекательности. Именно в этой связи производители предпочитают использовать добавки, среди которых важно выбрать такие, которые будут являться не только натуральными, но еще и полезными.

Сочетание двух растительных компонентов топинамбура и стевии представляется перспективной добавкой для множества блюд, в качестве примера было решено использовать блюдо из творога – сырники.

Порошок топинамбура со стевией представляет собой порошок коричнево-серого цвета и очень мелкого помола, без выраженного запаха. Вкус приятный, сладковатый. Этот порошок представляет собой не только полноценный, для введения в продукт, комплекс элементов, витаминов и инулина, но также может служить отличным сахарозаменителем натурального происхождения. Топинамбур сам по себе представляет клубнеплод, который в своем составе имеет комплекс углеводов фруктозного происхождения, не имеющий аналогов [2].

Напротив, в стевии нет углеводов, однако она имеет ярко сладкий вкус и большое количество антиоксидантов, действие которых уменьшает риски возникновения онкологии желудочно-кишечного тракта [5].

Два основных соединения в составе стевии – стевиозид и ребаудиозид А. Именно они придают данной добавке сладкий вкус. Использовать ее как подсластитель натурального происхождения можно при изготовлении блюд, под воздействием высоких температур, так как разрушения этих «сладких» веществ не произойдет. На сегодняшний день это лучший сахарозаменитель по всем показателям.

Блюды из творога в индустрии питания бесчисленное множество. Сырники являются прекрасной и одной из самых полезных альтернатив свежего творога. В составе блюда, как и в самом твороге, имеются все необходимые витамины группы В, витамин В₁₂ и кальций. Использование в данном блюде порошка топинамбура со стевией является перспективным направлением, так как позволит повысить в сырниках количество пищевых волокон, инулина, а также уменьшить количество сахара, за счет стевии [5].

По результатам исследований блюда «Сырники из творога» было разработано 3 варианта рецептуры блюда с частичной заменой сахара на порошок топинамбура со стевией в разном соотношении. Варианты представлены на рисунке 1.

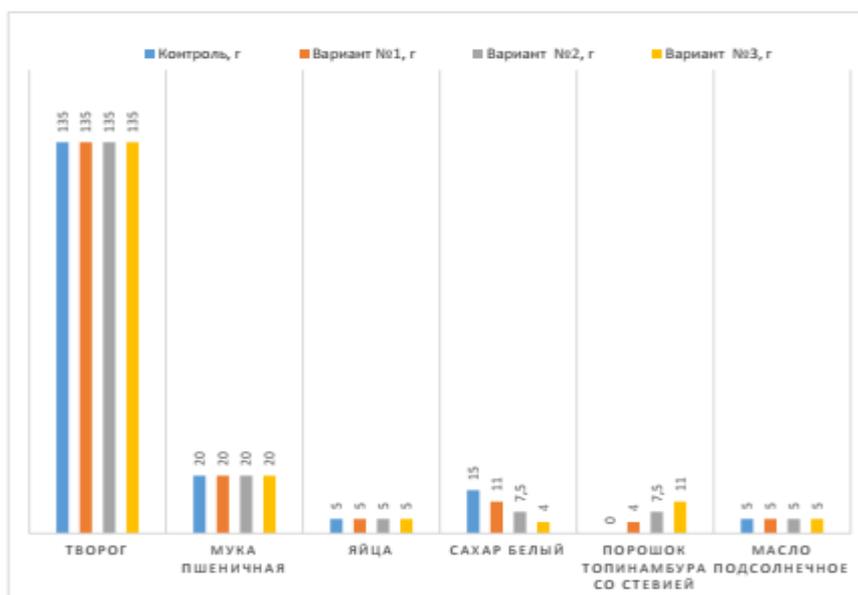


Рисунок 1 – Варианты опыта использования порошка топинамбура со стевией

Варианты опыта позволили сделать вывод, что порошок топинамбура со стевией в целом благоприятно влияет на их качества, в первую очередь появляется ореховый привкус и запах, который как раз свойствен топинамбуру.

После приготовления контрольного образца, а также трёх опытных, были оценены органолептические показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели исследуемых образцов

Показатель	Контроль	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
1	2	3	4	5
Внешний вид	Округло-приплюснутая форма, поверхность равномерно зарумянена, без трещин	Форма сохранилась, мелкие трещины	Правильная форма, без трещин	Неправильная форма
Цвет корочки	Золотисто-жёлтый	Золотисто-жёлтый	Золотисто-жёлтый	Светло-коричневый
Вкус	Вкус творога, с кислинкой, но не кислый.	Вкус творога, в меру сладкий	Усиленный вкус творога, в меру сладкий	Ярко выраженный вкус топинамбура со стевией

Продолжение 1

Запах	Приятный сладковатый запах	Аромат запеченного творога, без посторонних запахов	Аромат запеченного творога, без посторонних запахов	Ощущается запах порошка топинамбура, аромат творога слабовыраженный
Консистенция	Умеренно плотная, мягкая.	Умеренно плотная, мягкая.	Умеренно плотная, мягкая	Очень плотная
Вид на разрезе	Белая однородная масса	Серо-кремовая однородная масса	Однородная масса приятного кремового цвета	Цвет массы бледно-коричневый, видны следы непромеса

По результату органолептической оценки можно сделать вывод, что добавление порошка топинамбура со стевией в блюдо «Сырники из творога» в количестве 50% от массы сахара сделает изделие продуктом с повышенной пищевой ценностью, не окажет сильного влияния на внешний вид изделия, снизит его калорийность, повысив энергетическую ценность. Также, порошок обогатит готовое блюдо пищевыми волокнами, витаминами, микро- и макроэлементами, а также высокомолекулярным инулином, который способствует снижению уровня глюкозы в крови и обладает пребиотическими свойствами. Стевия является природным сахарозаменителем. Несмотря на то, что она в десятки раз слаще обычного сахара, она не повышает уровень сахара в крови, а входящий в её состав хром, помогает сахару лучше усваиваться в организме.

Библиографический список

1. Евсенина, М.В. Применение пищевой добавки в технологии мучных кондитерских изделий/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, Е.Н. Курочкина // Сб.: Преступление, наказание, исправление : Материалы IV Международного пенитенциарного форума. – Рязань : Академия ФСИН России, 2019. – С. 63-66.

2. Никитов, С.В. Аспекты экономической целесообразности применения порошка топинамбура/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы национальной научной-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 47-50.

3. Применение пищевой добавки «пектин+инулин» для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина, И.С. Питюрина, О.В. Черникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 2. – С. 25-32.

4. Соколова, Ю.Э. Основные принципы здорового и функционального питания/ Ю.Э. Соколова, М.В. Евсенина // Сб.: Теоретический и практический

потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 120-124.

5. Шитиков, Е.А. Порошок топинамбура со стевией: специфика использования в блюдах из творога/ Е.А. Шитиков, С.В. Никитов // Сб.: Научные аспекты развития АПК, лесного хозяйства и индустрии гостеприимства в теории и практике : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 159-163.

6. Евсенина, М.В. Использование нетрадиционных видов сырья в технологии производства хлебного кваса/ М.В. Евсенина, С.В. Никитов, Т.А. Ромашова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 55-58.

7. Евсенина, М.В. Использование сахарозаменителей при производстве молочных консервов/ М.В. Евсенина // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых РГАТУ : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2009. – С. 134-136.

8. Использование овощных культур в качестве функциональной добавки при производстве кулинарной продукции/ О.В. Черкасов, О.Ю. Колмыкова, Ю.С. Муравьева, Т.М. Попова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С. 444-450.

УДК 632.914

*Шичков В.П.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Намечаемый на ближайшие годы рост производства сельскохозяйственной продукции сопровождается все большей специализацией и автоматизацией, а значит, и интенсивным использованием земельного фонда, что создаёт благоприятную экологическую обстановку для резервации и размножения фитофагов, патогенов и сорняков. В результате потенциальные потери от вредных организмов быстро возрастают [1].

Происходит это и потому, что до последнего времени недостаточно внимания уделялось улучшению фитосанитарного состояния посевов. Технология земледелия совершенствовалась исходя из того, что потери урожая от вредных организмов будут предотвращаться использованием активных средств борьбы с ними. На практике это приводит к все возрастающей зависимости судьбы урожая от эффективности мер борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

Анализ причин, определяющий сложившейся тенденции в защите растений, позволяет наметить главное направление для решения названных проблем в будущем. Ставится задача перейти от борьбы с вредными видами и к управлению агроэкосистемами с тем, чтобы обеспечить максимальную продуктивность культурных растений и создать неблагоприятную для вредных организмов обстановку. Решение связано с преимущественным использованием экологических приёмов, а не активных методов борьбы. Мировой опыт показывает, что такой путь реален, осуществим и может быть вполне рентабельным. При этом замедляется рост объёмом использования активных химических средств защиты растений, но повышается их эффективность [2, 3].

В теоретическом плане сложились довольно ясные представления о принципах и методах разработки новой стратегии защиты растений. Моделируя условия получения высоких урожаев, разрабатывают единую систему мер по обеспечению максимального выхода продукции. При этом стремятся создать оптимальные фитосанитарные условия, прежде всего за счёт подбора сортов, Организационно-хозяйственных и агротехнических мер, дополняемых использованием гербицидов, физиологически активных веществ и последнюю очередь активных методов борьбы с вредителями и болезнями. В совокупности эти меры обеспечивают условия формирования урожая по заданной программе и сдерживания развития популяции вредных видов на уровне ниже экономических порогов. В этой связи большое значение придаёт оценке вредоносности и разработке критериев целесообразности обработок. Только на основе таких данных, полученных для отдельных видов или их комплексов применительно к узловым этапам формирования урожая (всходы, переход накопления биомассы, формирование и созревание продукции), возможно рациональное управление процессом.

Таким образом, перспектива развития защиты растений заключается в переходе от уничтожения пестицидами вредных видов к регуляции их численности, нацеленной на снижение самой возможности нанесения ущерба посевам и насаждения. Однако нужно чётко представлять, что это связано с некоторыми неизбежными потерями урожая. Уровень таких потерь подлежит оценке с учётом условий выращивания культуры, урожайности и других показателей (как это делается при разработке конструкций уборочных машин). Вероятно, потери не должны превышать 3-5% потенциального урожая [4, 5].

Моделируя оптимальные условия формирования урожая, помимо экологических и экономических показателей, необходимо учитывать биологические особенности вредных объектов. Для видов, характеризующихся стабильно высокой численностью и вредоносностью, проблема решается просто: в модель включаются постоянно обязательные меры по предотвращению потерь урожая. Они могут быть профилактическими (агротехника, использование устойчивых сортов, предпосевная обработка семян и т. д.) или истребительными в определённые фазы развития культуры. Для динамичных форм необходимо учитывать их распространение, развитие и вредоносность. Долгосрочный прогноз позволяет включить в программу модели

профилактические мероприятия, а краткосрочные – активные методы защиты. По мере роста урожайности увеличивается число видов, от которых необходима постоянная защита культуры.

Таким образом, программа разработки методов управления экосистемами основывается на выяснения роли каждого вредного объекта и их комплексов для формирования урожая с учётом фазы культуры, а также механизмов влияния вредных видов на продуктивность растений. Одновременно учитывается эффект снижения вредоносности каждого организма в результате использования способов предотвращения его появления на посевах или повышения выносливости культуры. Соответственно с этим обосновывается система сбора, интерпретации и обобщения информации, необходимой для прогнозирования развития главнейшим элементов экосистем и их влияния на формирование урожая, а также принятия современных решений по оптимизации этих процессов. Разрабатывается единая система автоматического управления развитием и формированием агроэкосистемы, обеспечиваемая исходной информацией, в том, что числе о состоянии популяций отдельных вредных видов, посевов, фитосанитарные оценки региона.

Такой подход к защите растений, очевидно, найдёт производственное применение. А до этого решающее значение будут иметь активные методы защиты растений, преимущественно химические. В настоящее время их объёмы в большинстве случаев ниже уровня фактической необходимости, хотя против отдельных вредных организмов порой проводятся и лишние обработки из-за отсутствия чётких критериев вредоносности ряда объектов и несовершенства системы массовых обследований.

При планировании объема обработок учитывается вероятно изменение отрицательного значения вредных объектов в связи с преобразованием экологической обстановки и ростом урожайности всех культур. Последний фактор очень важен и обуславливает необходимость проведения защитных мероприятий там, где при более низкой урожайности они экономически нецелесообразны. Надо учитывать также, что по мере использования новых пестицидов станет возможным применение их для оптимизации технологии земледелия. Так, в настоящее время сроки сева колосковых культур в большинстве районов зависят от периода массового лета злаковых мух осенью и весной, в связи с чем посевы попадают в невыгодные условия. При наличии же достаточно эффективных средств борьбы с вредителями можно будет выбирать для сева оптимальные сроки.

С другой стороны, совершенствование технологии уменьшит общие объёмы защитных мероприятий и повысит их эффективность.

В настоящее время важно устранить дефицит в обеспечении сельского хозяйства пестицидами и машинами для защиты растений и довести до оптимального уровня объёмы борьбы с фитофторозом картофеля, вредителями, болезнями плодовых, злаковыми мух и, проволочниками, хлебной жужелицей, колорадским жуком и другими вредными организмами.

Требуется ускорить разработку методов защиты урожая от тех из них, с которыми мы ещё не боремся, и расширить ассортимент ядов для тех, с которыми ведём недостаточно эффективную борьбу.

Большую роль в рационализации применения пестицидов и стратегии их использования играют прогнозы. Интенсификации защиты растений базируется на системе прогнозов разной заблаговременности, обеспечивающих профилактическую её направленность. В систему должны входить: прогноз на многолетний период (основа планирования научной разработки проблем защиты растений и создания материально-технической базы), прогноз на год или сезон (основа текущего планирования и осуществления профилактических мероприятий), краткосрочные фенологические прогнозы и прогнозы вероятный потерь урожая, на базе которых определяются целесообразность защитных мероприятий и их совершенствование.

Конечная цель годовых и сезонных прогнозов заключается в определении площади, заселённой вредным видом, возможных потерь урожая и объемов необходимых обработок с учетом их кратности. Подлежащая обработке площадь определяется вероятным стационарным распределением, плотностью популяций вредителя или интенсивностью развития болезней с учетом экономических порогов целесообразности защитных работ. В настоящее время разработаны и используются в основном логические модели годовых и сезонных прогнозов распространения вредных видов. Однако и они для многих вредных видов ещё не созданы. Эта работа должна проводиться постоянно и с большой интенсивностью, так как на её основе совершенствуется не только методы прогноза, но и зональные системы защиты растений.

Одновременно ставится задача на базе логических моделей создавать формулы годовых и сезонных прогнозов для географических популяций каждого вида. Формула прогноза для данной части ареала вредного вида позволяет по минимальному количеству факторов определять параметры изменения его распространения или вредоносности с заданной мерой точности. В этих прогнозах допустима ошибка 20%. Получены формулы для ряда модельных объектов, относящихся к разным жизненным формам [6].

Существующие методы позволяют прогнозировать изменение среднего уровня численности и вредоносности организмов и вероятность амплитуды их колебания применительно к каждой культуре и зоне её возделывания. Однако для этого необходимы точные сведения о плановых изменениях технологии земледелия и направления процессов специализации и концентрации сельскохозяйственного производства. По мере их получения можно прогнозировать роль вредных объектов и ориентировочно определять для каждой зоны площади, нуждающихся в защите. Кроме того, могут быть намечены предупредительные меры.

Большое значение приобретают краткосрочные прогнозы (сигнализация) сроков, места и объёма проведения защитных обработок. Для их разработки необходимо следующие:

1) Совершенствование методов определения целесообразных сроков проведения защитных работ в разрезе отдельных зон:

2) Разработка и совершенствование критериев целесообразности защитных обработок с учетом конкретной экологической обстановки, состояния посевов и насаждений:

3) Разработка технических средств автоматической оценки целесообразности защитных обработок и системы их рационального исполнения.

В ближайшей перспективе современная сигнализация будет заменена системой автоматического управления формированием экосистем посевов и насаждений. Для этого потребуется оснащение каждого хозяйства техническими средствами, позволяющими автоматически получать необходимую информацию и перерабатывать её.

Решение поставленных задач открывает широкие перспективы как повышения урожайности сельскохозяйственных культур, так и уменьшения вредного влияния химикатов на окружающую среду. Однако для этого на первом этапе потребуются дополнительные затраты на защиту растений. Предположительно они возрастут в 3-5 раз при увеличении затрат на сельскохозяйственное производство в 2 раза. Основные средства должны быть вложены в усовершенствование сбора информации и работы по управлению процессами развития агроэкосистемы.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

2. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

3. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин// Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2001. – С. 10-13.

4. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.

5. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы

международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань : РГАТУ, 2009. – С. 394-396.

6. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин. // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2011. – С. 75-76.

УДК 664.7

*Шичков В.П., Шичков В.П.,
Морозова Н.И., д-р. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Крупяное производство в АПК РФ является составной частью сферы промышленной переработки и сбыта. На территории страны производством крупяных изделий занимаются крупяные предприятия различной мощности, разнообразных форм собственности.

Главные принципы переработки зерна в крупу, виды контроля сырья, самой продукции, сведения о технологических процессах, заключены в основном документе – «Правилах организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях».

К функциям технохимического контроля на крупяном предприятии относятся: контроль за качеством зерна при его приёмке, контроль качества полученной продукции, наблюдение за этапами технологического процесса и многие другие. Крупяные предприятия используют следующее сырьё: рис, просо, гречиха – как собственно крупяные культуры, также переработке подлежит пшеница (твёрдая, мягкая), овёс, кукуруза, ячмень, горох [2].

Оболочки, эндосперм, зародыш – это те элементы, из которых зерно различных культур (крупяных, бобовых, зернофуражных). Всякая крупяная культура носит название плёчатой. Зерно перерабатываемых культур имеет оболочку или плёнку. К примеру, у зерна ячменя, риса, овса, проса наблюдается наличие цветочной плёнки, у представителей зернобобовых культур (гороха, чечевицы)- имеются семенные оболочки, а плодовые оболочки характерны для гречихи.

Стоит отметить, что различия в химическом составе и физических свойствах у цветочных пленок и семенных или плодовых оболочек отсутствуют. Зерно, в котором удалены цветочные плёнки (или оболочки) носит название ядро. На предприятии крупяного производства проводится отбор средней пробы зерна. Пробы из отдельной партии зерна отбирают для выявления качества имеющегося сырья. Партией зерна, в свою очередь, является продукция одного наименования и вида, которая выработана

предприятием за одну смену с проведением оформления документа о его качестве. Из этой партии составляется объединённая проба, являющейся совокупностью точечных проб, которые были выбраны из разных мест за один приём. Часть объединённой пробы выделяется и называется средней пробой [2].

Из средней пробы берется навеска для определения одного или совокупности следующих показателей качества.

1. Органолептические показатели. Определение цвета, запаха, вкуса.
2. Выровненность.

Наличие крупных зерен в партии мелких приведёт их к разрушению на обрушивающих машинах, а при обратной ситуации, присутствие мелких зёрен в партии крупного, будет наблюдаться снижение качества крупы и уменьшение её выхода, вследствие неокончательного обрушивания мелкого зерна.

3. Содержание ядра и плёнчатость. Немаловажным считается показатель плёнчатости или оболочек, находящийся в пределах 10-32%. Чем выше показатель плёнчатости, тем более низким станет другой показатель – показатель содержания ядра, имеющий границы 61 - 70 %, а чем меньше содержание ядра, тем, следовательно, ниже выход крупы при переработке зерна.

4. Засорённость.

Засорённостью называется определенное наличие примесей в зерне, которое выражено в процентах к взятой массе зерна. В зерновой партии выделяют: зерновую примесь, сорную примесь, минеральную примесь. В сорной примеси подлежат учёту: шелушённые зерна, минеральные примеси (галька и другие камни), испорченные зерна (с полностью измененным цветом оболочки). В зерноочистительном отделении проводится обработка поверхности зерна, обработка от клещей.

5. Влажность.

Этот показатель имеет технологическое и экономическое значение. Влажность зерновых и зернобобовых культур составляет 14-16%. При формировании партий зерна с различной влажностью отклонение допускается в пределах 1%. При повышенной влажности зерновая партия подлежит сушке.

6. Консистенция эндосперма. Между консистенцией эндосперма и пищевой ценностью зерна отдельных культур есть зависимость. К примеру, стекловидная консистенция зерна риса делает его более прочным и, как следствие, при переработке будет получен больший выход крупы в плане целых зёрен. Технологическим достоинством считается стекловидность пшеницы [1].

В российском стандарте ГОСТ 10987-76 Зерно. Методы определения стекловидности, общая стекловидность подсчитывается суммированием стекловидных и половины количества частично стекловидных зерен. В процессе шелушения, следующем за определением качества зерновой партии, оценивается коэффициент цельности ядра и коэффициент шелушения. Технологические свойства при переработке зерна и условия эксплуатации

машин оказывают влияние на эффективность шелушения. По окончании шелушения зерна получают пять основных продуктов, составляющих смесь: ядро, нешелушенное зерно, лузга, дроблёное ядро, мучка [1].

Сортирование продуктов шелушения является следующей за шелушением операцией. Так, к примеру прохождением через сито номер 89 получают гречневое дроблёное зерно (продел), а затем выделяют мучку. Воздушные сепараторы выделяют лузгу из оставшейся смеси вслед за отделением мучки и дроблёнки. Сам процесс крупотделения состоит в отделении нешелушённых и шелушённых зерен. Проводится этот процесс в специальных крупотделительных машинах – триерах, машинах для просеивания, причем сырьём для этих машин является зерно тех зерновых культур, оболочки которых не срослись с зерном.

Дробленое или целое ядро, полученное после шелушения зерна – это ещё не готовая крупа. Дальнейшей обработкой является шлифование крупы, при котором удаляют некоторые минеральные вещества, семенные оболочки, алейроновый слой, плодовые оболочки, содержащие в себе значительное количество клетчатки, зародыш. Шлифованию уделяется контроль со стороны сотрудников крупяного предприятия, так как качество шлифования – это стойкость при хранении, сокращение время варки круп, улучшение внешнего вида крупы. Шлифование проводится в шлифовальных машинах [3].

Не меньшее внимание уделяется контролю основных продуктов переработки – это крупа разного вида, мучка, лузга. Целью этого контроля является отделение из крупы оставшихся примесей, деление крупы по видам на дроблёную и недроблёную и номерам (размерам). При контроле побочных продуктов целью является разделение мучки и лузги, и отделение нормального ядра от этих побочных продуктов [3]. Воздушные сепараторы используются как средство выделения остатков лузги и иных легких примесей, а средством для отделения металломагнитных примесей являются – магнитные сепараторы.

На конечном этапе контроля готовой продукции определяются следующие (основные) показатели.

1. Органолептические. Определение вкуса, запаха, хруста, цвета.

2. Влажность. Этот показатель определяется путём высушивания навески при температуре 130 градусов, при времени 40 минут, в сушильном шкафу. В зависимости от вида крупы установлены нормы влажности. Для манной и рисовой не более 15.5%, для пшённой крупы – не более 14%.

3. Заражённость. Этот показатель определяется аналогично заражённости зерна. Не допускается следов заражения круп вредителями.

4. Содержание металломагнитной примеси. Допустимый показатель – не более 3 мг на 1 кг крупы.

5. Номер крупы.

Помимо этих показателей, считающихся основными, значение которых довольно велико, определяют ещё такие показатели как зольность манной и кукурузных круп, кислотность для овсяных хлопьев считающимися специфичными.

Библиографический список

1. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов/ Л.А. Трисвятский и др. – М. : Агропромиздат, 1991. – С. 130-176.
2. Мерко, И.Т. Технология мукомольного и крупяного производства/ И.Т. Мерко. – М. : Агропромиздат, 2013. – С. 78-143.
3. Егоров Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов/ Г.А. Егоров. – М. : Колос, 2009.– С. 203-255.
4. Евсенина, М. В. Практикум по безопасности продовольственного сырья и продуктов питания/ М.В. Евсенина, С.В. Никитов. – Рязань : РГАТУ, 2019. – 95 с.
5. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства/ В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – СПб. : Лань, 2014. – 592 с.
6. Никитов, С.В. Практикум по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 75 с.
7. Савина, О.В. Исследование ассортимента и качества ржано-пшеничных хлебобулочных изделий на потребительском рынке города Рязани/ О.В. Савина // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2019. – № 9. – С. 187-191.

СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В АПК, ЛЕСНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ И СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА

Материалы Национальной конференции
21 октября 2021 года

Бумага офсетная Гарнитура Times Печать лазерная
Усл печ л 13,1. Тираж 500 экз. Первый завод 100 экз. Заказ № 218
подписано в печать 25.12.2021 г.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева
Отпечатано в издательстве учебной литературы
и учебно методических пособий
ФГБОУ ВО РГАТУ
390044, г. Рязань, ул. Костычева, оф.103б