Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Биологический институт
Кафедра сельскохозяйственной биологии

ДОПУСТИТЬ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ГЭК
Руководитель ООП
д-р биол. наук, директор
_____ Д.С. Воробьев
«_____»_____2024 г.

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД
Об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

По основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Направление подготовки 06.06.01 – Биологические науки

Абзалтденов Тимур Зафарович

Научный руководитель
канд с.-х. наук, доцент
С.Сучкова_____ С.А. Сучкова
подпись
«25» июня 2024 г.

Автор работы
аспирант
_____ Т.З. Абзалтденов
подпись

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЫ

Актуальность исследования. В условиях Томской области до сих пор существуют трудности при культивировании *Lonicera caerulea* L. различных видов и сортов. Проблемы возникают практически на каждом этапе онтогенеза культуры: от образования вегетативных и репродуктивных почек до плодоношения. Совокупность проблем, связанных с развитием растения ведет к непосредственной потере урожайности, а в некоторых случаях и к гибели растения. Особенно остро данная проблема касается сортов зарубежной селекции, адаптационный потенциал которых еще предстоит изучить.

Жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) в последние годы в России обрела особую популярность и из традиционной садовой культуры перешла в промышленную. Она не требовательна к внешним условиям среды и агротехнике, обладает такими полезными в нашей области свойствами как холодостойкость, морозостойкость и засухоустойчивость [Гидзюк, 1981]. Ее плоды содержат большое количество минеральных элементов, витаминов, органических кислот, сахаров и антиоксидантов [Скворцов, 2002].

В настоящее время стоит вопрос о получении качественного посадочного материала, а достигнуть этого можно только способами вегетативного размножения. Одной из важнейших проблем на данный момент является вегетативное размножение жимолости, а конкретнее, повышение эффективности методов классического и микроклонального размножения. Трудность в достижении оптимальных методов вегетативного размножения заключается, во-первых, в сроках онтогенеза, а во-вторых, в качестве саженцев.

В Сибирском ботаническом саду осваиваются методы введения в культуру и культивации различных сортов и видов жимолости синей микроклонально. Помимо того, что подбор минерального состава солей отличается для каждой культуры, он также варьирует в пределах сорта культуры одного рода. Растения, выращенные микроклонально требуют меньше площади для возделывания, не привязаны к сезону напрямую, а также это эффективный способ сохранения видового разнообразия, так как некоторые сорта и виды плохо размножаются классическими способами вегетативного размножения.

Другой проблемой в понимании причин медленного роста жимолости является применение регуляторов роста. Применение регуляторов роста различных групп (природных и синтетических), зачастую приводит к неоднородным результатам в пределах одного сорта, поэтому требуются многолетние исследования.

Репродуктивные почки жимолости, образующиеся на побегах ветвления и частично на побегах формирования, начинают свой цикл с третьего года жизни растения. В это же

время куст формируется за счет побегов формирования, возникающих на скелетных осях первого порядка, образуя второй ярус. Изучение особенностей в онтогенезе различных сортов в условиях Томской области поможет определить сорта, наиболее пригодные к промышленному возделыванию в регионе.

У жимолости, как и у многих других ягодных культур, до 98-99 % урожая сосредоточено на однолетней древесине [Гидзюк, 1981; Плеханова, 1989, 1998]. Побеги образуются из почек на приростах предшествующего года и имеют длину от 5 до 35 см. Однако встречаются о порослевые более длинные побеги. Так, у отечественного сорта Гжелка и сорта канадской селекции Honey Bee, максимальная длина таких побегов составляет более 1 метра.

К значительной потере урожая приводит осыпаемость зрелых плодов. Многие ученые [Зайцев, 1969; Плеханова, 1989; Фирсова, 2002] указывают на сильную осыпаемость жимолости съедобной. Жимолость с Камчатки, Алтая и из Сибири отличается меньшей осыпаемостью, чем крупноплодные жимолости с Дальнего Востока [Скворцов, Куклина, 2002]. Данный показатель во многом определяет пригодность сортов к промышленной технологии возделывания, включающей механизированную уборку плодов.

Важной темой данного исследования является изучение сортов жимолости канадской селекции, пригодных для промышленного возделывания в условиях Томской области и оценка их потенциала в рамках зонального садоводства. Требуется оценить ряд хозяйственно-ценных признаков для адаптации и успешного выращивания данных сортов условиях Томской области. Для того чтобы в полной мере оценить потенциал сортов канадской селекции в наших условиях требуется провести глубокие исследования репродуктивной биологии жимолости, оценить применение различных способов вегетативного размножения на данных сортах, оценить влияние климатических условий на сезонный цикл развития растений и т.д.

Цели и задачи исследования. Целью настоящей работы являлось исследование биолого-экологических особенностей *Lonicera caerulea* L. в связи с развитием промышленного садоводства в Томской области. Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Изучить особенности сезонного ритма развития и репродуктивной биологии *L. caerulea*;

2. Провести анатомо-морфологические исследования плодов *L. caerulea*;

3. Изучить влияние регуляторов роста на морфогенез и ризогенез растений жимолости;

4. Провести оценку адаптационных возможностей и перспектив использования канадских сортов в промышленном садоводстве;

5. Разработать рекомендации по выращиванию *L. caerulea* сортов канадской селекции в условиях Томской области.

Научная новизна исследования. Впервые в условиях Томской области исследуются адаптационные возможности жимолости синей сортов российской и канадской селекции.

Впервые проводится сравнительная оценка морфофизиологических параметров растений жимолости синей канадских и российских сортов.

Впервые проводится научно обоснованная оценка применения сортов жимолости синей в промышленном садоводстве Томской области.

Практическая и теоретическая значимость. Применение позднеспелых сортов жимолости зарубежной селекции в промышленном садоводстве Томской области позволит продлить период потребления ранних плодов в свежем виде и увеличить сроки заготовки сырья.

Изучение хозяйственно-ценных признаков сортов жимолости позволит выделить более перспективные из них для промышленного возделывания и механизированной уборки. Для ускоренного размножения перспективных сортов жимолости потребуется их массовое размножение. У автора имеется многолетний опыт размножения жимолости синей как классическими методами вегетативного размножения, так и микроклональным способом.

Апробация работы. Основные результаты проведенных исследований представлены на трех международных конференциях: Томск, 2020 год; Новосибирск, 2022 год.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 9 работ: 8 статей в рецензируемых журналах, в том числе, 1 в журнале, входящем в Scopus и 7 статей в российских научных журналах, входящих в РИНЦ.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Организация и методы работы. Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду ТГУ и ООО СП «Северный сад» с 2020 года и по настоящее время.

Объектом исследования служили сорта жимолости синей российской и канадской селекции: Восторг, Югана, Сильгинка, Бакчарская юбилейная, Гордость Бакчара, Герда, Сибирячка, Aurora, Honey Bee, Boreal Beauty, Boreal Beast, Boreal Blizzard.

Предметом исследования являются: особенности репродуктивной биологии жимолости синей; влияние регуляторов роста на морфогенез и ризогенез в частности; адаптационный потенциал сортов; влияние климатических условий на сезонные ритмы развития растений; влияние гормональных препаратов на анатомическую структуру плодов жимолости синей.

Методы исследования.

Вегетативное размножение. Исследования проводили согласно общепринятой методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Программа и методика…, 1999] на экосистемной дендрологической территории Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. Опыты закладывали по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [Доспехов, 1985]. Зеленое черенкование жимолости осуществляли в третьей декаде июня. Побеги нарезались на черенки длиной 10-15 см, с 1-3 междоузлиями, с одной-двумя парами верхних листьев. Опыт закладывался в 3-х кратной повторности по 30 черенков в каждой. Схема посадки черенков 7 х 5 см. В качестве субстрата использовали дерновую почву, торф, перегной в соотношении 1:1:1 и сверху песок. Укоренение осуществляли в теплице арочного типа с мелкодисперсной системой полива. Необходимый микроклимат устанавливали с помощью мелкодисперсного опрыскивания, поливов и проветриваний. В конце эксперимента проводили измерения, характеризующие степень укоренения и развития черенков.

Для клонального микроразмножения в качестве первичных эксплантов использовали побеги растений, только начавших вегетацию (II-III декада апреля). Побеги с двумя-тремя междоузлиями нарезались, промывались в проточной воде 10-15 минут, затем проводилась стерилизация в условиях ламинарного бокса в 3%-ном растворе «Domestos» и 70%-ном этиловом спирте. Междоузлия делились на единичные узлы, после чего те помещались на питательную среду.

Клональное микроразмножение проводили на модифицированной питательной среде, содержащей минеральные соли и витамины по прописи Мурасига и Скуга (MS) [Murashige, 1962]. В качестве регуляторов роста на этапе размножения использовали 6-БАП (6-бензиламинопурин), в концентрациях 0,2-1,0 мг/л в сочетании с индолилуксусной кислотой (ИУК) 0,1 мг/л, а также препарат «Цитодеф» в концентрациях (0,2-1,0 мг/л). Контролем послужил 6-БАП (1 мг/л) в сочетании с ИУК (0,1 мг/л) [Макаров, 2018]. На этапе корнеобразования использовали индолилмасляную кислоту (ИМК) 0,5 мг/л. Субкультивирование эксплантов в виде микрочеренков на свежую питательную среду проводили каждые 5 недель. Выращивание микропобегов осуществляли в культуральной

комнате с 16-часовым фотопериодом, при температуре 23-25 ºС, интенсивностью освещения 2500-5000 лк [Сучкова, 2021].

Регуляторы роста. Для оценки эффективности методов вегетативного размножения применяли следующие регуляторы роста и действующие вещества: Корневин, Цитодеф, индолилмасляная кислота (ИМК), индолилуксусная кислота (ИУК), Гетероауксин. Препаративная форма Корневина и Гетероауксина – СП и ВРП, соответственно. Для установления оптимального способа применения данных препаратов, было подготовлено два варианта: опудривание и замачивание в растворе.

Концентрации всех использованных растворов, за исключением микроклонального размножения, были подобраны одинаково для упрощения сравнительной оценки. Все перечисленные препараты использовались в концентрациях: 10 мг/л, 25 мг/л и 50 мг/л.

Репродуктивная биология. Фертильность пыльцы определяли гистохимической реакцией на краситель ацетоорсеин. Для анализа использовали полностью раскрытые пыльники. Для определения фертильности было проанализировано не менее 300 пыльцевых зерен каждого сорта. Свежесобранные пыльцевые зерна помещали на предметное стекло и окрашивали ацетоорсеином, через 3-5 минут накрывали предметным стеклом и исследовали под световым микроскопом при 40-кратном увеличении. Фертильная пыльца была окрашена в карминно-красный цвет, а стерильная пыльца оставалась неокрашенной [Singh, 2002].

Исследование жизнеспособности пыльцевых зерен проводили по методике Д. А. Транковского [Барыкина и др., 2004]. Основу питательной среды составляет 1% раствор агар-агара с добавлением сахарозы различной концентрации (1, 5, 10, 15, 20, 30%). В качестве дополнительных компонентов среды использовали минеральные соли по прописи Брюбейкера и Квака в следующих концентрациях: H_3BO_3 – 0,01 %; $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ – 0,03 %; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,02 %; KNO_3 – 0,01 % [Brewbaker, Kwack, 1963]. Пыльцу считали проросшей, если размер пыльцевой трубки превышал диаметр пыльцевого зерна.

Количество пыльцевых зерен подсчитывали с помощью гемоцитометр-камеры Горяева («МиниМед», Россия) и метода определения количества пыльцы в известном объеме жидкости А. Години [Godini, 1981] с модификацией [Ямбуров и др., 2014].

Анатомическая структура плодов. В качестве методической основы для изучения анатомического строения плодов жимолости использованы общепринятые методики [Вехов, 1980], работы К. Эзау [Эзау, 1980], Ч.Ш. Каратаевой, А.С. Дариева и А.А. Паутова [2003]. Временные препараты плодов подготавливали путем нарезания на замораживающем микротоме МЗ-2. Толщину среза устанавливали на 50–80 мкм. Поперечные срезы делали в средней части плода. Из замороженных плодов

выдавливалось содержимое (мезокарпий, эндокарпий, семена), после чего, лезвием вырезалась середина экзокарпия для анализа. Срезы делали в пятикратной повторности на плодах, собранных с пяти побегов; для каждого образца анализировали не менее 25 срезов. Фотографии микропрепаратов и микроскопические измерения сделаны на световом микроскопе Carl Zeiss Axio Lab. A1 с цифровой камерой AxioCam ERc 5s подключением к ЭВМ при помощи программы Axio Vision 4.8.

Методы математической статистики.

Обработку полученных данных проводили по общепринятым методам статистического анализа по Г.Ф. Лакину [1980] с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2016. Определяли такие показатели, как CV – коэффициент вариации, Min-Max – минимальные и максимальные значения. Уровни варьирования приняты по Г.Ф. Лакину: CV >25% – значительный; CV 11–25% – средний; CV <10% - низкий. Сравнительный анализ независимых выборок проводился по критерию Стьюдента (Student’s t-test). Достоверными считали различия с вероятностью ошибки p, не превышающей 0,05. Данные в таблицах представлены в виде среднего арифметического со стандартной ошибкой среднего.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований по влиянию индолилмасляной кислоты на ризогенез зеленых черенков жимолости синей выявлено, что сорта обладают сортоспецифичностью по отношению к ИМК (табл. 1).

Наибольший эффект на длину корней у сорта Бакчарская юбилейная оказал препарат «Корневин», у сорта Сильгинка максимальная длина корней в варианте ИМК в концентрации 10 мг/л, а у сорта Югана – ИМК в концентрации 50 мг/л.

Максимальный эффект на количество корней у сорта Бакчарская юбилейная оказала ИМК в концентрации 25 мг/л, а у сортов Сильгинка и Югана – 50 мг/л.

На объем корневой системы у сорта Бакчарская юбилейная значительно повлияла ИМК в концентрации 25 мг/л, а у сортов Сильгинка и Югана – ИМК 50 и 25 мг/л.

Таблица 1 – Влияние индолилмасляной кислоты на ризогенез зеленых черенков жимолости синей

Сорт	Вариант	Длина корней, см	Количество корней, шт	Объем корней, $см^3$
Бакчарская юбилейная	Контроль	6,7±0,5	12,0±0,2	1,3±0,2
	Корневин	9,7±0,7*	10,9±1,2	1,9±0,1*
	ИМК-50	8,0±0,3*	19,0±1,5*	2,6±0,2*
	ИМК-25	9,2±0,4*	27,2±1,7*	3,5±0,3*
	ИМК-10	9,3±0,7*	16,7±1,8	2,1±0,3*
Сильгинка	Контроль	7,3±0,3	21,0±1,4	2,1±1,4
	Корневин	7,6±0,3	20,3±1,9	2,1±0,3
	ИМК-50	8,6±0,4*	48,3±2,6*	3,3±0,2*
	ИМК-25	8,4±0,3*	40,1±3,0*	3,2±0,3*
	ИМК-10	9,1±0,4*	26,7±2,8	2,6±0,3
Югана	Контроль	9,5±0,4	15,4±2,6	2,0±0,2
	Корневин	8,7±0,2	28,4±2,4	2,1±0,2
	ИМК-50	10,0±0,4	40,7±3,8*	2,8±0,2*
	ИМК-25	8,5±1,0	37,5±3,5*	2,8±0,2*
	ИМК-10	9,2±0,4	29,6±2,3*	2,2±0,2

*Примечание. * Достоверные различия показателей по сравнению с контролем при $p \leq 0,05$*

В результате проведенных исследования по изучению особенностей мужской репродуктивной сферы биологии жимолости синей (табл. 2), выявлено, что пыльцевые зерна в целом по сортам высокофертильные (выше 90 %), у данных сортов нет проблем в развитии пыльцевых зерен на ранних стадиях микроспорогенеза.

Жизнеспособность, с другой стороны, можно разделить на три группы: с высокой жизнеспособностью (выше 60 %) – сорта Aurora, Boreal Beast, Boreal Beauty и Boreal Blizzard; со средней жизнеспособностью (40-60 %) – сорта Восторг, Бакчарская юбилейная, Гордость Бакчара и Томичка; и низкой жизнеспособностью (меньше 40 %) – сорт Honey Bee.

Таблица 2 – Особенности мужской репродуктивной биологии жимолости синей

Сорт	Фертильность, %	Жизнеспособность, %	Продуктивность (ПЗ на цветок), шт	Продуктивность (жизнеспособные ПЗ на цветок), шт
Восторг(контроль)	97,1	40,7	27469	11153
Boreal Beast	98,7	65,8	35614	23434
Boreal Beauty	98,2	89,3	32602	29113
Boreal Blizzard	98,5	67,3	41597	27995
Honey Bee	98,5	30,9	31735	9838
Aurora	98,2	70,7	18164	12842
Бакчарская юбилейная	95,7	54,1	25262	17248
Гордость Бакчара	95,4	52,7	23317	16261
Томичка	91,1	41,6	19465	11354

Примечание. ПЗ – пыльцевые зерна

Низкая жизнеспособность пыльцы свидетельствует о том, что у сорта имеются проблемы в развитии пыльцевых зерен на более поздних стадиях микроспорогенеза и это может быть, как специфической особенностью сорта, так и реакцией его на неблагоприятные факторы (более высокая чувствительность), например, недостаток или переизбыток влаги в почве.

Пыльцевая продуктивность жизнеспособных пыльцевых зерен существенно различается по сортам — от 9,8 тыс. до 29,1 тыс. пыльцевых зерен в 1 цветке (в 5 пыльниках). Изученные сорта жимолости разделены на 3 группы: 1) высокая пыльцевая продуктивность – более 20 000 пыльцевых зерен на цветок (Boreal Beast, Boreal Beauty и Boreal Blizzard), 2) средняя продуктивность – от 10 000 до 20 000 пыльцевых зерен (Aurora, Восторг, Бакчарская юбилейная, Гордость Бакчара и Томичка), 3) низкая продуктивность – менее 10 000 пыльцевых зерен на цветок (Honey Bee).

Следовательно, суммируя такие показатели мужской репродуктивной биологии растений жимолости синей, как фертильность, жизнеспособность и пыльцепродуктивность, можно сделать вывод, что сорт Honey Bee не может быть рекомендован в качестве опылителя в условиях Томской области.

В результате проведенных исследований по подбору оптимальных концентраций регуляторов роста при клональном микроразмножении выявлено положительное влияние препарата Цитодеф на рост и развитие микрочеренков жимолости синей. Во всех вариантах опыта с применением препарата у сорта Восторг высота растений превысила контрольные значения от 17,9 до 25,0% (табл. 3). Эффективнее всего оказалась концентрация 0,5 мг/л, высота растений возросла на 25% по сравнению с контролем. У

сорта Гордость Бакчара наилучший результат также отмечается в варианте с концентрацией 0,5 мг/л, что выше контроля на 29,6%.

Отмечено, что уменьшение концентрации 6-БАП с 1 до 0,5 мг/л не приводит к резким уменьшениям показателей. Неэффективным оказалось понижение концентрации 6-БАП до 0,2 мг/л. В этом варианте у обоих сортов самые низкие показатели высоты растений. У сорта Восторг высота меньше контрольных на 10,7%, а у сорта Гордость Бакчара – на 7,4%. Следовательно, для микроклонального размножения исследуемых сортов жимолости можно применять концентрацию гормона 6-БАП (0,5 мг/л) в сочетании с ИУК (0,1 мг/л).

Таблица 3 – Влияние регуляторов роста на размножение жимолости в условиях *in vitro*

Сорт	Вариант	Высота растения, см	Коэффициент размножения
Восторг	БАП (1,0 мг/л) + ИУК(0,1 мг/л) (контроль)	2,80±0,05	11,70±0,70
	БАП (0,5 мг/л) + ИУК (0,1 мг/л)	2,70±0,06	11,70±0,60
	БАП (0,2 мг/л) + ИУК (0,1 мг/л)	2,50±0,09	10,00±0,45
	Цитодеф 0,2 мг/л	3,30±0,11*	4,80±0,20*
	Цитодеф 0,5 мг/л	3,50±0,10*	4,90±0,20*
	Цитодеф 0,1 мг/л	3,40±0,09*	4,10±0,23*
Гордость Бакчара	БАП (1,0 мг/л) + ИУК(0,1 мг/л) (контроль)	2,70±0,08	9,50±0,17
	БАП (0,5 мг/л) + ИУК (0,1 мг/л)	2,70±0,10	9,30±0,21
	БАП (0,2 мг/л) + ИУК (0,1 мг/л)	2,50±0,05	8,70±0,30
	Цитодеф 0,2 мг/л	3,40±0,10	4,00±0,26*
	Цитодеф 0,5 мг/л	3,50±0,08*	4,40±0,27*
	Цитодеф 0,1 мг/л	3,40±0,04	3,90±0,27*

Выявлено, что на 25-й день рост микрочеренков в вариантах с препаратом Цитодеф замедляется, в то время как растения на гормоне 6-БАП в сочетании ИУК не заканчивали свой рост. Отмечено, что растения на Цитодефе могут находиться на среде без дополнительных пассажей более трех месяцев. Данную особенность можно использовать для депонирования с целью сокращения пассажей или для создания коллекции жимолости. Обратная ситуация происходит с коэффициентом размножения. Он значительно ниже, в связи с тем, что растения с использованием препарата спустя 2

недели уже образуют корни, поэтому через 2 недели они уже пригодны к адаптации. Отсюда следует, что препарат Цитодеф в представленных концентрациях не эффективен на этапе размножения, но может использоваться для создания коллекций in vitro или непосредственно как регулятор роста на этапе укоренения.

Уменьшение концентрации 6-БАП до 0,2 мг/л негативно отражается на коэффициенте размножения представленных сортов. У сорта Восторг коэффициент размножения в этом варианте ниже контрольного на 14,5%, а у сорта Гордость Бакчара – на 8,4%. У сорта Восторг показатели равны контрольным, а у Гордости Бакчара снижение лишь на 2,1%.

Низкий коэффициент размножения у сортов жимолости отмечается в варианте с препаратом в концентрации 1 мг/л. У сорта Восторг значение ниже контрольного на 65%, а у сорта Гордость Бакчара – на 58,9%. Таким образом, Цитодеф в концентрации 1 мг/л является ингибирующим для данных сортов жимолости.

В результате исследований выявлено, что препарат «Цитодеф» на питательной среде по прописи Мурасиге-Скуга в первые пассажи не вызывает рост адвентивных побегов у сортов жимолости, а наоборот, стимулирует рост основного побега и образование корней. На обоих сортах отмечено образование корней на 8-10-й день после посадки. Спустя две недели культивации отмечается образование корней у микрочеренков сорта Восторг до 90% и у сорта Гордость Бакчара до 85%.

В вариантах с гормоном 6-БАП образование корней отмечается только у единичных микрочеренков на 8-9-й неделе культивации. При пересадке микрорастений из варианта с 6-БАП на питательную среду с добавлением ИМК (0,5 мг/л) наблюдается образование корней на 10-12-й день.

Для изучения влияния гормональных препаратов на осыпаемость плодов и их транспортабельность была исследована толщина экзокарпия плодов жимолости различных сортов. На данном этапе проведены измерения до обработки, с целью определения влияния сортоспецифичности на данный признак.

Выяснено, что изученные сорта обладают схожей толщиной экзокарпия, без достоверно значимых различий (табл. 4). Таким образом можно сделать вывод, что для определения влияния гормональных препаратов на осыпаемость и транспортабельность плодов, количество сортов можно уменьшить.

Таблица 4 – Толщина экзокарпия плодов жимолости синей

Сорт	Толщина экзокарпия, мк	CV, %
Бакчарская юбилейная	35,14±1,10	16
Герда	34,16±0,82	12
Югана	33,93±1,12	17
Сильгинка	35,81±0,86	12
Сибирячка	36,09±1,05	15

В природных условиях произрастания под влиянием естественного отбора, у растений формируется оптимальная (адаптивная к местным условиям) морфологическая структура, в том числе расположение побегов и репродуктивных органов, длина междоузлий, размер листовой поверхности и характер расположения листьев. Однако в условиях интродукции в связи с различием климатических условий не все эти особенности строения кроны могут быть оптимальными для реализации репродуктивной функции [Боярских, 2007]. В связи с этим, главной задачей в изучении интродукции сортов жимолости зарубежной селекции является оценка ее адаптационных возможностей.

В ходе работы была проведена оценка адаптационного потенциала канадских сортов жимолости синей (табл. 5, 6). Проведены измерения морфометрических показателей растений, проводился учет живых и поврежденных почек и оценивался характер их повреждений. Таким образом проводилась оценка зимостойкости и оценивалось влияние позднеосенних подкормок.

Проводился учет вегетативных и репродуктивных почек для оценки зимостойкости и программирования урожайности. Наименьшее общее число почек отмечено у сорта Boreal Beast 35,64 шт, что меньше контроля на 10,6 %. На данном этапе это может свидетельствовать о меньшей фактической урожайности по сравнению с контрольным сортом.

Таблица 5 – Учет вегетативных и репродуктивных почек на побегах жимолости

Сорт	Кол-во вегетативных почек, шт	Кол-во двуцветников, шт	Общее число почек на продуктивной части побега, шт
Восторг (контроль)	10,48±0,30	25,16±1,02	39,88±1,25
Aurora	11,60±0,34*	27,98±0,98*	40,86±1,17
Boreal Beast	9,10±0,36*	19,28±1,09*	35,64±1,51*

Также проводился учет поврежденных почек после зимнего периода и оценивался характер их повреждения. Характер повреждения определялся визуально. Для этого была

использована следующая градация: < 9 %: повреждения незначительные; 10-19 %: средняя степень поврежденности; > 20 %: повреждения значительные.

Таблица 6 – Характер повреждения почек на побегах жимолости

Сорт	% неактивных почек на продуктивной части побега	% выклеванных почек	% отмерзших почек	% несформированных почек (поздняя подкормка)
Восторг (контроль)	10,63±0,91	0,54±0,17	0,69±0,22	3,94±0,43
Aurora	3,25±0,65*	0,12±0,08*	0,38±0,17	1,20±0,32*
Boreal Beast	19,91±0,48*	1,68±0,48*	2,00±0,50*	4,84±0,82

У сорта Восторг наибольший процент повреждения был вызван несформированными побегами из-за продолжительной подкормки – 3,9 %. Общий процент поврежденных почек составил 10,6 %, что относится к средней степени поврежденности. При данных условиях можно рекомендовать уменьшение сроков подкормки.

У сорта Aurora наибольший процент повреждения также был вызван несформированными побегами из-за продолжительной подкормки – 1,2 %. Общий процент поврежденных почек составил 3,3 %, что относится к незначительным повреждениям и данными показателями можно пренебречь при программировании урожая.

У сорта Boreal Beast наибольший процент повреждения также был вызван несформированными побегами из-за продолжительной подкормки – 4,8 %. Общий процент поврежденных почек составил 20,0 %, что относится к значительным повреждениям и в данном случае требуются комплекс мер по адаптации данного сорта к условиям Томской области. Требуется уменьшение сроков подкормки и дополнительный анализ почек, характер повреждения которых определить не удалось. Также можно отметить, что данный сорт наименее зимостоек (процент поврежденных почек низкими температурами больше контрольных значений на 190 %).

ВЫВОДЫ

1. Наибольший положительный эффект на корневую систему зеленых черенков жимолости оказывает индолилмасляная кислота в концентрациях 25 и 50 мг/л.

2. Сорт Honey Bee не может быть рекомендован в качестве опылителя в условиях Томской области из-за низких показателей жизнеспособности и пыльцепродуктивности.

3. При клональном микроразмножении жимолости синей, лучшим регулятором роста на этапе непосредственно размножения (Восторг и Гордость Бакчара) является совместное применение гормонов 6-БАП (0,5 мг/л) и ИУК (0,1 мг/л). Для этапа корнеобразования наиболее эффективным регулятором для данных сортов является препарат «Цитодеф» в концентрации 0,5 мг/л.

4. Проведена оценка адаптационного потенциала канадских сортов жимолости синей для условий Томской области. Оценена зимостойкость сортов жимолости и выявлены сорта, наиболее приспособленные к климатическим условиям Томской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидзюк И.К. Жимолость со съедобными плодами / И.К. Гидзюк – Томск: Изд. Том. ун-та, 1981. – 168 с.

2. Скворцов А.К. Голубые жимолости: Ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России / А.К. Скворцов, А.Г. Куклина. – М.: Наука, 2002. – 160 с.

3. Куклина А.Г. Микроклональное размножение сортов жимолости синей / А.Г. Куклина, Е.А. Семерикова // Плодоводство и ягодоводство России, 2009. Т. 22 ч. 2. С. 140–142.

4. Сорокин А.А. Размножение жимолости в культуре in vitro / Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: Материалы межд. научно-методической конференции. 12–14 августа 2003 г. Мичуринск. Воронеж: «Кварта», 2003. С.119–124.

5. Сучкова, С. А. Совершенствование технологии размножения жимолости одревесневшими черенками / С. А. Сучкова, Т. З. Абзалтденов // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11(176). – С. 71-77. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-11-71-77.

6. Сучкова С.А., Михайлова С.И. Ускоренное размножение ягодных культур в условиях Сибири // Сборник научных трудов государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 144-2. С. 96-100.

7. Мистратова Н.А. Совершенствование способа зеленого черенкования для размножения черной смородины и облепихи в условиях Красноярской лесостепи. Монография. Красноярск, 2016. 214 с.

8. Бопп, В. Л. Особенности размножения жимолости сорта васюганская зелеными черенками / В. Л. Бопп // Современные направления развития садоводства в Сибири: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика РАН И.П. Калининой, Барнаул, 21 октября 2021 года. – Барнаул: Азбука, 2022. – С. 12-16.

9. Плеханова М.Н. Возможности и перспективы гибридизации жимолости: сб. науч. тр. ВНИИС. – 1989. – Вып. 49. – С. 162-167.

10. Плеханова М.Н. Жимолость синяя в саду и питомнике. СПб.: ВНИИР, 1998. – 68 с.

11. Зайцев Г.Н. Жимолость со съедобными плодами // Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1969. – Т. 40, вып. 3. – С. 183-189.

12. Фирсова С.В. Оценка сортов и гибридов жимолости синей на адаптивность к условиям северо-востока Европейской части России: Авт. канд. с.-х. наук / С.В. Фирсова. – СПб, 2002. – С. 18.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 444–457.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

15. Murashige, T., Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. Physiologia Plantarum. 15. 473-497. DOI: 10.1111/j.1399-3054.1962. tb08052.x

16. Макаров, С. С. Вегетативное размножение жимолости синей (Lonicera caerulea L.) в условиях in vivo и in vitro / С. С. Макаров, Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – Москва, 2018. – № 1. – С. 82-91.

17. Сучкова, С. А. Совершенствование технологии размножения жимолости одревесневшими черенками / С. А. Сучкова, Т. З. Абзалтденов. – Текст: непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – № 11 (176). – С. 71-77.

18. Singh R J 2002 Plant Cytogenetics. Second Edition (Boca Raton, Florida, US: CRC Press)

19. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М. и Чубатова Н.В. 2004 // Справочник Основы и методы ботанической микротехники (Москва, Россия: Издательство МГУ). – 312 с.

20. Brewbaker J.L. and Kwack B.H. 1963 The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth American Journal of Botany 50(9) 859-65.

21. Godini A. 1981 Counting pollen grains of some almond cultivars by means of a haemocytometer. GREMPA, colloque (Paris: CIHEAM-Options Mediterraneennes: Serie Etudes) p 83.

22. Ямбуров М.С., Астафурова Т.П., Жук К.В., Романова С.Б. и Смолин В.М. 2014. Влияние засухи и стресса от наводнений на качество и количество пыльцы Clivia miniata (Lindl.) Bosse (Amaryllidaceae) Биомедицинский и фармакологический журнал 7 (2). – С. 575-580.

23. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 196 с.

24. Эзау К. Анатомия семенных растений: в 2 книгах: пер. с английского; под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Мир, 1980.

25. Вопросы сравнительной и экологической анатомии растений: сб. ст / Труды Биол. НИИ СпбГУ; под ред. А.А. Паутова. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. – Вып. 50. – 220 с.

26. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебное пособие / Г. Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1980. – 352 с.

27. Боярских И. Г. Особенности морфоструктуры куста жимолости синей в связи с продуктивностью. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. – 9 (177). – С. 66-73.

Содержание работы в публикациях

1. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З. Влияние регуляторов роста на морфофизиологические изменения в зеленых черенках жимолости // Известия ФНЦО. 2019. № 1. С. 115-117.

2. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З. Особенности размножения жимолости синей одревесневшими черенками в условиях Томской области //Современное садоводство. 2019. № 2. С. 105-110.

3. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З., Астафурова Т.П. Влияние стимулятора роста Корневин и минерального удобрения Фертика на укореняемость одревесневших черенков Lonicera caerulea L. // Ботанические сады как центры изучения и сохранения

фиторазнообразия: труды Международной научной конференции, посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, Томск, 28-30 сентября 2020 г. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2020. С. 182-184.

4. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З., Хоцкова Л.В., Рудаченко В.В., Черемис В.С. Влияние минерального состава питательных сред на рост и развитие эксплантов Lonicera caerulea L. In vitro //Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды Международной научной конференции, посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, Томск, 28-30 сентября 2020 г. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2020. С. 185-186.

5. Абзалтденов Т.З. Особенности размножения жимолости синей одревесневшими черенками //Старт в науку: материалы LXIX научной студенческой конференции Биологического института, Томск, 20-24 апреля 2020 г. Томск: Дельтаплан, 2020. С. 30.

6. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З. Совершенствование технологии размножения жимолости одревесневшими черенками // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 11. С. 7177. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-11-71-77.

7. Yamburov M.S., Prokopyev A.S., Suchkova S.A., Romanova S.B., Chernova O.D., Kataeva T.N., Abzaltdenov T.Z. Pollen quality and pollen productivity of blue honeysuckle species and varieties //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 042066-1-042066-5.

8. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З., Кокина Т.С. Вегетативное размножение жимолости синей в условиях Томской области // Теория и практика современной аграрной науки: сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2022 г.). Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. С. 202205.

9. Сучкова С.А., Абзалтденов Т.З., Кокина Т.С. Подбор оптимальных концентраций регуляторов роста при клональном микроразмножении жимолости синей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 9 (215). С. 2430. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-215-9-24-30

АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

СПРАВКА

Томский Государственный Университет

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Абзалтденов Т.З.
Самоцитирование рассчитано для: Абзалтденов Т.З.
Название работы: Абзалтденов - научный доклад
Тип работы: Научный доклад аспиранта
Подразделение: Биологический институт

РЕЗУЛЬТАТЫ

ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

СОВПАДЕНИЯ	53.22%	СОВПАДЕНИЯ	19.33%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	45.54%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	45.54%
ЦИТИРОВАНИЯ	1.24%	ЦИТИРОВАНИЯ	0.62%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	34.51%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 26.06.2024

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 26.06.2024 12:49

Структура документа: Проверенные разделы: раздел не определён с.2-11

Модули поиска: Интернет Плюс*; Переводные заимствования*; Перефразирования по коллекции издательства Wiley; Коллекция НБУ; Диссертации НББ; Издательство Wiley; ИПС Адилет; Шаблонные фразы; Цитирование; Кольцо вузов; Переводные заимствования издательства Wiley; СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Перефразирования по Интернету (EN); Перефразирования по коллекции IEEE; Медицина; Переводные заимствования IEEE; Библиография; IEEE; Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте; Публикации eLIBRARY (переводы и перефразирования); СПС ГАРАНТ: аналитика; Переводные заимствования (RuEn); Патенты СССР, РФ, СНГ; Кольцо вузов (переводы и перефразирования); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Сводная коллекция ЭБС; Переводные заимствования по

Работу проверил: Гулик Елена Сергеевна

ФИО проверяющего

Дата подписи:

Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.