

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук Ткаченко Кирилла Гавриловича на диссертацию и автореферат Людмилы Андреевны Головиной на тему «Особенности биологии, клональное микроразмножение *in vitro* и продуктивность смородины чёрной (*Ribes nigrum* L.) в условиях Башкирского Предуралья», представленную в диссертационный совет 24.2.479.01, созданного на базе ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.9. Ботаника

Актуальность темы исследования

Решение практических задач современного высокопродуктивного размножения ряда важных пищевых растений, в том числе мелкоплодных культур отечественной селекции (на примере *Ribes nigrum*) в настоящее время, особенно с учётом возрастающих санкций, наложенных на нашу страну, бесспорно актуально, научно, практически и экономически значимо. Изучение особенностей биологии, роста и развития растений, оценки их продуктивности, получение качественного отечественного посадочного материала для условий Башкирского Предуралья, подтверждает значимость проводимых изысканий как с научной, так и с практической точек зрения.

Автором данного настоящего диссертационного исследования, Л.А. Головиной, выполнена большая экспериментальная и камеральная работа по изучению особенностей биологии, выявлению морфологических маркеров для идентификации сортов в безлистном состоянии на основе использования признаков почек, почечных чешуй и листового шрама, а также тонкостям клонального микроразмножения, продуктивности ряда сортов чёрной смородины башкирской селекции. Это в итоге позволило ей обосновать некоторые новые методические подходы для решения проблемы получения высококачественного посадочного материала для условий Башкирского Предуралья.

Новизна

Впервые для условий Башкирского Предуралья проведено изучение сортов *R. nigrum* башкирской селекции и дикорастущей *R. nigrum* в безлистном состоянии по признакам почек, почечных чешуй и листового шрама. Диссертантом впервые разработаны протоколы клонального микроразмножения для сортов *R. nigrum* башкирской селекции с полным циклом от введения в культуру *in vitro* до посадки растений-регенерантов в открытый грунт с последующим наблюдением в условиях *ex vitro*. Оптимизированы условия выращивания растений-регенерантов различной жизненности в условиях *ex vitro*. Выявлены особенности онтогенеза растений-регенерантов в условиях *ex vitro*. Л.А. Головиной впервые даны фенологические характеристики и особенности сортов *R. nigrum* башкирской селекции в условиях современного изменения климата. Диссертантом показано, что уровень антиоксидантной активности сырья сортов *R. nigrum* башкирской селекции является сортоспецифичным признаком и зависит от времени сбора сырья.

ВХОД. № 395-13
«02» 02 2016г.

Научная и практическая значимость

Биометрические показатели почек (длина, ширина, индекс), почечных чешуй (длина, ширина, индекс, окраска) и листового шрама (длина, высота, индекс) могут использоваться для видовой и сортовой дифференциации *R. nigrum* селекции БНИИСХ (Бельская, Бобровая, Валовая, Иремель, Караидель, Кушнарниковская, Труженица, Чишма, Эстафета), внесённых в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации. Разработанные протоколы клонального микроразмножения *in vitro* с последующим переводом в условия *ex vitro* могут использоваться для размножения сортов *R. nigrum* и их дальнейшей селекции. Исследование сезонного ритмов роста и развития выбранных сортов *R. nigrum* в Башкирском Предуралье позволило диссертанту выявить влияние изменяющихся климатических факторов на фенофазы и адаптацию растений. Полученные многочисленные экспериментальные данные важны как с научной, так и практической точек зрения, и для понимания адаптивных механизмов, определения среднесрочных сроков наступления ключевых фенофаз, в том числе, важных и для дальнейшей селекционной работы.

Анализ компонентов продуктивности (число плодоносящих ветвей, число узлов с плодоношением, число кистей на узел, число многокистных узлов, длина кисти, число ягод в кисти, масса ягод), проведённый Л.А. Головиной, стоит применять для разработки методик по определению потенциальной урожайности исследованных сортов *R. nigrum* башкирской селекции.

Научные результаты в рамках требований к диссертациям с учётом тенденций развития науки и техники, конкретное личное участие автора в полученных результатах

В представленной диссертационной работе Л.А. Головиной приведены научно-обоснованные результаты, совокупность которых имеет немаловажное значение для научного обоснования современной методологии клонального микроразмножения, продуктивности ряда сортов чёрной смородины башкирской селекции для решения проблемы получения высококачественного посадочного материала.

Результат 1. Изучены особенности строения, изменчивость качественных и количественных характеристик почек, почечных чешуй и листовых шрамов сортов *R. nigrum* башкирской селекции и дикорастущей *R. nigrum*, которые могут быть использованы как дополнительные морфологические признаки для их дифференциации в безлистном состоянии;

Результат 2. Разработаны протоколы клонального микроразмножения *in vitro* для сортов *R. nigrum* башкирской селекции, включающие этапы эксплантации, собственно микроразмножение, укоренение с последующим переводом в условия *ex vitro* растений-регенерантов разной жизнеспособности перспективно для ведения селекции и при производстве генетически однородного посадочного материала;

Результат 3. Выявлены особенности адаптации растений-регенерантов высокой и низкой жизнеспособности сортов *R. nigrum* башкирской селекции к условиям *ex vitro*. Оценены особенности онтогенеза и феноритмы растений-регенерантов *R. nigrum* в условиях Башкирского Предуралья на фоне потепления климата, которые демонстрируют высокую пластичность в прохождении фенологических фаз и сохраняют высокую потенциальную и фактическую продуктивность в полевых условиях;

Результат 4. Дана оценка качества и показана антиоксидантная активность сырья сортов *R. nigrum* башкирской селекции.

Результаты проведённых исследований обладают несомненной научной новизной.

Структура и объем работы.

Диссертация изложена на 240 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, заключений, выводов, практических рекомендаций, содержит 41 таблицу, 29 рисунков, 22 приложения. Список литературы включает 385 источников, из них в том числе 118 на иностранных языках.

Характеристика содержания работы

Во введении отражена актуальность выбранной темы; сформулированы цель и задачи исследований. Определена новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Изложены основные положения диссертации, выносимые на защиту. Указано на соответствие диссертации паспорту специальности 1.5.9. Ботаника.

Первая глава посвящена описанию степени изученности особенностей биологии, роста и развития, фенологии, ресурсной оценке и экономическому значению смородины чёрной *R. nigrum*. Дано описание состояния садоводства как отрасли продовольственной безопасности, что актуально уже само по себе в настоящее время; рассматривается вопрос сохранения генетических ресурсов плодово-ягодных и мелкоплодных культур. Уделено внимание современному изменению климата, и факторов, влияющих на сохранение биологического разнообразия. Приведена информация о распространении чёрной смородины и истории развития культуры, создания сортов. Завершает главу, как и все последующие, заключение, в этой главе – определяющее цель и задачи исследования.

Глава вторая – объекты, материалы и методы исследования включает ещё и описание почвенно-климатических условий лесостепной зоны в Кушнаренковом селекционном центре по плодово-ягодным культурам – место проведения всех полевых экспериментальных работ.

Третья глава посвящена уже личным данным, полученным Л.А. Головиной. Это глава посвящена подробным описаниям морфологических признаков и размерам пазушных почек, окраске и размерам почечных чешуй, признакам и размерам листовых шрамов, ординации признаков почки и листового шрама в структуре изменчивости. Приведён кластерный анализ сортов и дикорастущей *R. nigrum* на основе признаков почек и почечных чешуй. Сделан кластерный анализ между морфологическими признаками почки, почечных чешуй и листового шрама у изучаемых сортов чёрной смородины башкирской селекции. Главу завершает заключение.

В главе четыре приводятся результаты и обсуждение разработки протоколов клонального микроразмножения *in vitro* и выращивание *ex vitro* сортов *R. nigrum*. Диссертантом разработаны протоколы клонального микроразмножения *in vitro*, состоящие из этапов: эксплантирование, микроразмножение побегов, укоренение, перевод растений-регенерантов в условия *ex vitro*. В ходе клонального микроразмножения *R. nigrum* изучены индивидуальные особенности сортов *R. nigrum*. Установлены оптимальные сроки введения *R. nigrum* для разных сортов в культуру *in vitro*. В качестве материала для выделения эксплантов

наиболее подходящими являются однолетние прикорневые побеги, именно с таких побегов изолированные пазушные почки оптимальны для эксплантации в культуру *in vitro*. Подобрана эффективная схема дробной стерилизации эксплантов *R. nigrum*. При данной схеме стерилизации экспланты *R. nigrum* показали относительно высокие характеристики стерильности и жизнеспособности.

Глава пять – онтогенез растений-регенерантов *R. nigrum*. В этой главе показано, что развитие растений-регенерантов проходит все основные возрастные состояния, аналогичные растениям, выращенным из семян. В первый год жизни растения-регенеранты проходят ювенильное состояние. На втором году переходят к имматурному и виргинильному состоянию. На третий год растения переходят к генеративному возрастному состоянию.

Глава шестая раскрывает влияние климата на особенности и сроки прохождения основных фенологических фаз сортов *R. nigrum* в условиях Башкирского Предуралья, и как они сказываются на начало вегетации, цветение, рост побегов, созревание ягод и период покоя растений. На основании проведённых исследований феноритмов *R. nigrum* составлен «Фенологический календарь сезонного развития сортов *R. nigrum* в условиях Башкирского Предуралья». В работе отражено, что температура воздуха и уровень осадков существенно влияют на сроки и продолжительность фенологических фаз *R. nigrum*. Листопад, завершающий вегетационный период *R. nigrum*, в годы с засухой, позволял растениям адаптироваться к дефициту влаги, сохраняя запасные вещества для зимовки. Продолжительность вегетационного периода *R. nigrum* варьирует от 184 до 207 дней, в среднем составляя 188 дней (с апреля по октябрь). Длительный вегетационный период способствует лучшей адаптации к климатическим изменениям.

Заключительная, **седьмая глава**, подводит обоснование о продуктивности разных сортов башкирской селекции видов *R. nigrum*, оценки качества получаемых плодов и их антиоксидантной активности.

Далее следуют **выводы**, которые логично вытекают из общего текста работы, и даны **рекомендации производству**, опять-таки, на основании проведённых обширных экспериментальных исследований автор даёт адресные и конкретные рекомендации по использованию не только плодов, но и почек растений, собранных весной. Заканчивают работу Приложения А–Ц, которые являются хорошими иллюстрациями (таблицами, графиками, рисунками, фотографиями) к работе.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертационной работы. В нем весьма обстоятельно представлены результаты экспериментов, их анализ и обсуждение, приведены выводы и рекомендации, список опубликованных автором научных работ по теме диссертации. Автореферат хорошо иллюстрирован.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК РФ. Полученные результаты Л.А. Головиной неоднократно были представлены и обсуждены на научных конференциях разного уровня.

Достоверность результатов исследования

Л.А. Головина в ходе полевых и камеральных экспериментальных личных исследований использовала современные методы и оборудование, а также программное обеспечение, что в сумме не позволяет сомневаться в объективности и достоверности полученных данных и обработанных и представленных аналитических результатов.

Замечания, вопросы и комментарии по содержанию и оформлению работы

1. По тексту автор не всегда приводит полную расшифровку аббревиатур.
2. Всегда автору трудно удержатся от соблазна начинать каждую главу своих исследований с некой «вводной преамбулы», но в диссертациях – всё, что касается анализа опубликованных ранее статей и методики проведения работ должны быть размещены в соответствующих главах (обзоре источников и методике).
3. В онтогенезе растений выделяют периоды и состояния, но не **стадии**. «Стадийное развитие» – это отголоски теории Д.Т. Лысенко.
4. Название табл. 7.8 и 7.9 следовало бы дать иное.
5. В табл. 6 стр. 15 автореферата и табл. 5.1 стр. 116 диссертации, в двух строках, отражающих варианты опыта, показано, что доля исследованных при черенковании растений составляет – 150 %, тогда как вся выборка должна составлять 100 % в каждом варианте опыта.
6. В списке литературы не все ссылки на публикации выдержаны в рамках современных правил цитирования. Не у всех работ проставлены страницы. Не все работы пронумерованы («потеряны» работа Ванина А.И. (см. №№ 41-42), Райкова И.А. (см. №№ 189 и 190). Ссылки на интернет-ресурсы следует давать отдельным списком. (№ 59, 128, 213, 241, 246, 274-276, 281, 283, 296, 326, 335). Не везде приведено тире вместо дефиса (№ 104), латинское название растений не выделено курсивом (№ 123). Что за работа под № 130 и 131??? Есть ошибки в библиографическом описании ряда работ (№ 137, 143, 149, 166, 173, 180, 183, 195, 211, 219, 225, 232, 233, 247, 318). Ссылок на учебники, учебные пособия, энциклопедии, депонированные рукописи – следует избегать. Расположение не по алфавиту (№ 268, 274, 327-350 [это повтор....???]). См. №№ 285 и 286 (а между ними «выпавший» № 274?).

Сделанные замечания носят редакционный и рекомендательный характер, несколько не снижают общее хорошее впечатление о всей работе в целом. Хочется верить, что диссертант учёт все сделанные замечания в своей дальнейшей работе.

Заключение

Диссертационная работа и автореферат Людмилы Андреевны Головиной, написана грамотным научным языком, хорошо иллюстрирована, представляет собой завершённый самостоятельный научный труд, который является цельным исследованием, выполненным на высоком методическом уровне, в котором решены важные научные проблемы размножения и внедрение в производство продуктивных и устойчивых сортов *Ribes nigrum* башкирской селекции (что особенно ценно). Следует отметить скрупулёзность и тщательность проведённых исследований, что в конечном итоге и привело к прекрасным полученным результатам.

Считаю, что диссертационная работа Людмилы Андреевны Головиной на тему «Особенности биологии, клональное микроразмножение *in vitro* и продуктивность

смородины чёрной (*Ribes nigrum* L.) в условиях Башкирского Предуралья», по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, достоверности и обоснованности выводов, апробации основных положений соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Людмила Андреевна Головина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.9. Ботаника.

Официальный оппонент, старший научный сотрудник с возложением обязанностей руководителя семенной лаборатории Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, доктор биологических наук (специальность 1.5.20 «Биологические ресурсы» (биологические и медицинские науки) или 03.02.14 – биологические ресурсы (биологические, медицинские и сельскохозяйственные науки)

Я, Ткаченко Кирилл Гаврилович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации диссертанта Людмилы Андреевны Головиной полностью, и на их дальнейшую обработку.

26 января 2026 г.

Ткаченко Кирилл Гаврилович

Почтовый адрес:

197022, Россия, Санкт-Петербург,

ул. Профессора Попова, дом 2

Телефон/факс: +7 (812) 372-54-43

Сайт института: <https://www.binran.ru>

Электронная почта: KTkachenko@binran.ru

Подпись руки К.Г. Ткаченко
подтверждаю



27 января 2026 г.

Директор БИН РАН

д.б.н.,

Д.В. Гельтман