

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Коростылева Андрея Андреевича на тему «Биологические особенности *Aerva lanata* Juss. и *Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq. на Южном берегу Крыма и перспективы их культивирования», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки).

Данные Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) свидетельствуют об увеличении масштаба использования лекарственных средств на основе биологически активных веществ растений. Так, по данным североамериканского аналитического агентства Globenewswire (2018 г.), годовой рост мирового рынка лекарственных растений (сырье для медицинской, пищевой и парфюмерной промышленности) оценивался в 5,88% в год.

В настоящее время необходимым и важным становится импортозамещение, в том числе лекарственного растительного сырья (ЛРС), в свете медицинской безопасности нашей страны. Это связано со сложной международной обстановкой и с тем, что Россия импортирует большую часть используемого ЛРС теплолюбивых лекарственных растений, в том числе и видов, применяемых в научной медицине нашей страны. Несомненно, определяющими факторами для выращивания того или иного теплолюбивого вида лекарственного растения в несвойственном ему климате, являются важность и уникальность фармакологического действия лекарственных средств, получаемых из него. Также значимым является и экономическая эффективность получения его ЛРС. Однако, не всегда нужно выращивать теплолюбивые растения в защищенном грунте, т.к. при этом ЛРС получается довольно дорогим.

Поэтому становится важным создание товарных плантаций теплолюбивых лекарственных растений, чье лекарственное растительное сырье используется в научной медицине России, в т.ч. эрвы шерстистой и ортосифона тычиночного (почечного чая) в подходящих почвенно-климатических условиях нашей страны: на Южном берегу Крыма и Северном Кавказе. Это позволит сократить ввоз в страну импортного ЛРС и обеспечить российскую фарминдустрию отечественным сырьем, а также будет способствовать увеличению числа рабочих мест и росту экономического благосостояния.

Таким образом, изучение морфолого-биологических особенностей эрвы шерстистой (*Aerva lanata* Juss.) и ортосифона тычиночного (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.) в условиях Южного берега Крыма для определения перспективности их культивирования как ценных источников биологически активных веществ делает диссертационное исследование востребованным и актуальным.

По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 2 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ по специальности 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки), 1 в журнале, входящем в международные базы данных

(Scopus), 2 в иных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 в иных научных журналах и 5 в материалах международных конференций.

Диссертационная работа Коростылева А.А. изложена на 224 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, практических рекомендаций, списка использованной литературы и 5 приложений. Работа иллюстрирована 27 таблицами и 43 рисунками. Список литературы включает 211 источник, в том числе 156 на иностранных языках. Основные результаты исследований были доложены на 7 международных и всероссийских научных и научно-практических конференциях.

В *введении* приведена актуальность работы, степень разработанности темы, поставлены цель и задачи исследований, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, указана методология и методы исследований, определены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава диссертации посвящена обзору данных отечественной и зарубежной научной литературы, отражающих современное состояние изученности биологических особенностей *Aerva lanata* Juss. и *Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq. на Южном берегу Крыма и перспективы их культивирования.

Автор приводит данные по распространению изучаемых видов в природе, а также по их систематической характеристике. Также он дает сведения о применении этих видов в народной медицине разных стран; ботанические описания; информацию интродукционного изучения во времена и на территории СССР, а также в последние десятилетия в России. Диссертант, анализируя химический состав и применение в медицине, показывает, что оба вида обладают широким спектром фармакологических свойств и обосновывает их большой потенциал в качестве источника ценных биологически активных соединений.

Во второй главе охарактеризованы объекты, методы и методика проведения исследований, использованные диссертантом для реализации поставленных задач в рамках достижения цели диссертационной работы. Применение высокотехнологичного инструментария в сочетании с современными компьютерными технологиями позволило существенно повысить точность, объективность и информативность морфологических исследований.

В результате анализа природно-климатические условия района исследований (Южного берега Крыма (ЮБК), в частности Никитского ботанического сада) показано, что они отличаются ярко выраженными субтропическими чертами, что оказывает определяющее влияние на биологические особенности и адаптационные возможности интродуцированных в данном регионе растений.

В третьей главе «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ AERVA LANATA JUSS. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ», приведены результаты изучения жизненного цикла, сезонной динамики роста и развития, а также особенностей цветения и плодоношения эрвы шерстистой, которые являются

ключевыми аспектами комплексного исследования, направленного на оценку его адаптационного потенциала при интродукции.

Автор изучил и описал онтогенез *Aerva lanata*. По результатам проведенных исследований им установлено, что эрва с успехом может культивироваться в условиях Южного берега Крыма по типу однолетней культуры в открытом грунте и по многолетнему типу в защищенном. Условия защищенного грунта позволяют сохранять жизненную форму этого вида – многолетнего травянистого растения.

Согласно проведенным исследованиям, было установлено, что для наступления фазы массового цветения во второй декаде августа в открытом грунте необходимо в среднем $1867,0 \pm 49,2^{\circ}\text{C}$ активных температур. К этому времени растения достигают 56,1-61,3 см в высоту. С момента появления массовых всходов до наступления массового цветения в среднем проходит $54,4 \pm 3,6$ дня. В среднем, период вегетации (от массовых всходов до наступления неблагоприятных условий) составляет $101,6 \pm 5,4$ дня. За это время вид проходит полный цикл развития и формирует полноценные семена.

Несмотря на разницу в сроках наступления фенологических фаз, их продолжительности, а также общее количество тепла, необходимое для их прохождения, вид успешно проходит все фазы развития как в условиях защищенного грунта, так и в условиях открытого. При этом условия последнего позволяют сократить сроки наступления фазы массового цветения. Процесс плодоношения и диссеминации у *Aerva lanata* отличается продолжительностью, что является значительным аспектом его репродуктивной стратегии. Коэффициент сенификации составляет 38,6%.

Интересны с научной и практической точек зрения исследования, проведенные автором по изучению семян эрвы. Показано, что меньшая масса и низкая всхожесть семян светлого цвета служат прямыми индикаторами разнокачественности семян *Aerva lanata*. Это обусловлено длительным периодом цветения, что приводит к неравномерному созреванию семян в одном соцветии. Как результат, семена, образующиеся в разные периоды времени, могут существенно варьироваться по своим морфологическим и физиологическим характеристикам, включая массу и всхожесть.

Результаты исследования подчеркивают, что *Aerva lanata* демонстрирует более высокие биометрические показатели и продуктивность в открытом грунте по сравнению с защищенным. В открытом грунте *Aerva lanata* показывает более высокую в 2,1 раза среднюю продуктивность на уровне $141,8 \pm 14,5$ г/раст., тогда как в защищенном грунте – лишь $68,3 \pm 14,2$ г/растение.

Автором был проведен полный фармакогностический анализ травы эрвы согласно Государственной Фармакопее РФ XIV издания: описание внешнего вида сырья; микроскопии; содержание влаги; золы общей; золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте (10%-ной); содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин, который показал, что лекарственное растительное сырье эрвы из открытого грунта соответствует требованиям действующей нормативной документации (ФС.2.5.0054.15).

На основании полученных многолетних результатов автор обоснованно делает вывод, что эрва шерстистая демонстрирует высокую степень адаптивности и успешно завершает полный цикл развития в условиях открытого грунта, что подтверждает принципиальную возможность и целесообразность ее культивирования с целью получения лекарственного сырья.

В четвертой главе «**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ORTHOSIPHON ARISTATUS* (BLUME) MIQ. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ**» приведены результаты интродукции ортосифона тычиночного в условиях ЮБК. Показано, что несмотря на разницу в сроках наступления фенологических фаз, их продолжительности, а также общее количество суммы температур, необходимое для их прохождения, вид успешно проходит все фазы развития, как в условиях защищенного грунта, так и в условиях открытого. При этом условия последнего позволяют сократить сроки наступления фазы массового цветения. Немаловажной особенностью также является значительная разница по высоте растений к концу вегетации, что может свидетельствовать о возможности получения потенциально большего количества надземной массы, являющейся лекарственным сырьем.

Интересны с научной точки зрения, изученные автором строение генеративных органов ортосифона (пыльцевые зерна, пыльники, археспорий, мегаспоры и др.), иллюстрированные хорошо сделанными микрофотографиями. Наблюдениями за *O. aristatus* в условиях открытого грунта Южного берега Крыма, было установлено, что не все цветки ортосифона тычиночного способны успешно формировать семена, что связано с недостаточным или некорректным их опылением и поэтому полноценные плоды формируются крайне редко. В связи с чем диссертантом были поставлены опыты по изучению вегетативного размножения ортосифона. Проводились исследования по разным регуляторам корнеобразования на разных типах зеленых черенков, проценту укореняемости, состоянию образующейся корневой системы укоренившихся черенков. Обнаружено, что ортосифон тычиночный является сравнительно легкоукореняемым видом, с высоким уровнем корнеобразования у зеленых черенков (более 80%).

Диссертантом выяснено, что в открытом грунте средний показатель сырьевой продуктивности составляет $147,3 \pm 25,0$ г/раст., тогда как в защищенном грунте – всего $80,2 \pm 8,5$ г/раст. Однако защищенный грунт способствует увеличению высоты и диаметра растений, что может быть полезным при размножении вида черенками.

Автором был проведен полный фармакогностический анализ ЛРС ортосифона согласно Государственной Фармакопее РФ XIV издания: описание внешнего вида; микроскопии; содержание влаги; золы общей; золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте (10%-ной); содержание суммы водорастворимых сухих веществ и др., который показал, что лекарственное растительное сырье ортосифона из открытого и защищенного грунта соответствует требованиям действующей нормативной документации, (ФС.2.5.0088.18).

В пятой главе «ИНТРОДУКЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ *AERVA LANATA* JUSS. И *ORTHOSIPHON ARISTATUS* (BLUME) MIQ. В КУЛЬТУРЕ» автором для комплексной оценки успешности интродукции новых для культуры видов лекарственных растений использовалась специальная многобалльная шкала, учитывающая совокупность показателей.

Данная шкала, созданная на основе многолетнего опыта интродукционных работ в Никитском ботаническом саду, позволяет дать объективную оценку адаптационного потенциала интродуцируемых растений, перспективности их культивирования и возможности практического использования в качестве источников лекарственного сырья.

По результатам проведенных исследований установлено, что *A. lanata* с успехом может культивироваться по типу однолетней культуры в открытом грунте и по многолетнему типу в защищенном. Сумма баллов по оценке перспективности культивирования составила 7. Успешность интродукции составила 1,9 баллов

Особенности роста и развития *O. aristatus* показали, что вид с успехом может культивироваться по однолетнему типу в открытом грунте с последующим переносом растений в теплицу на зимний период, при переходе среднесуточных температур через отметку ниже +10 °С. Ортосифон тычиночный можно выращивать, используя в качестве посадочного материала черенки, так как полноценных семян он образует лишь незначительное количество. При этом способность к вегетативному размножению вида напротив является высокой.

O. aristatus сохраняет свою жизненную форму многолетнего травянистого растения только в условиях защищенного грунта. Сумма баллов по оценке перспективности культивирования составила 7. Успешность интродукции составила 1,8 баллов.

На основе суммирования баллов по всем изученным показателям согласно методике оценки успешности интродукции диссертант обоснованно сделал вывод, что оба изученных вида являются перспективными.

В *Заключении* автор указывает, что выявленные им особенности развития видов лекарственных растений тропического происхождения *Aerva lanata* и *Orthosiphon aristatus* позволили ему установить, что они могут являться источником лекарственного сырья высокого качества в новых условиях интродукции на Южном берегу Крыма в зоне сухого субтропического климата средиземноморского типа. Также там приведены 13 Выводов, в которых кратко отражены все полученные основные результаты диссертационного исследования.

В *Практических рекомендациях* указаны биологические особенности изученных культур, особенности выращивания в открытом и защищенном грунте, характеристика рассадного способа, а также ряд других агротехнических сведений.

Диссертационная работа Коростылева А.А. изложена квалифицированным научным языком. Экспериментальные данные статистически обработаны, выводы убедительны и логически вытекают из полученных результатов.

Несомненны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, которая вносит вклад в теорию интродукции растений, предоставляя ценные данные о степени и механизмах адаптации тропических видов к новым для них условиям сухих субтропиков Южного берега Крыма.

Автореферат диссертации в полной мере отражает основные результаты исследований.

Наряду с общей положительной оценкой диссертационной работы считаем целесообразным высказать следующие замечания и рекомендации:

1. В работе содержатся опечатки, неточности:

А) так автор пишет в тексте (стр. 17): «Область распространения рода *Orthosiphon* ...» ссылаясь на рисунок 1.2, но на этом рисунке приведен ареал только одного вида *Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.

Б) в тексте указано, что «в ходе исследований качество растительного сырья анализировалось в строгом соответствии с требованиями **последнего издания** Государственной Фармакопеи Российской Федерации, утвержденного в 2015 году (ГФ РФ XIV, 2015)». (стр.41), но это издание Госфармакопеи не является последней, т.к. в 2023 г. утверждено 15 издание Государственной фармакопеи РФ.

В) диссертант пишет: «...стандартизации и контроле качества лекарственного растительного сырья, произрастающего как в естественных, так и в культурных условиях (стр.42).», однако лекарственное растительное сырье не может произрастать, т.к. произрастает растение, а ЛРС собирается/заготавливается с растения и используется затем человеком.

2. Корректнее подписать Рисунок 3.16 не «Жизнеспособность семян *Aerva lanata* Juss. в условиях ...», а «Полевая всхожесть семян *Aerva lanata* Juss. в условиях ...» (стр.104).

3. Автор иногда некорректно заменяет термин «посев семенами» на «посадку семян»: «В эксперименте, где **семена высаживались** без заделки...», «В процессе проведения эксперимента с посевом неочищенных **семян, которые были как поверхностно высажены**, так и заделаны в почву» (стр.105).

4. В практических рекомендациях не приведена полезная информация для создания товарных плантаций изученных видов:

А) не указаны при выращивании эрвы в открытом грунте норма посева, рекомендуемая ширина междурядий, схема посадки рассады и норма ее высадки на гектар;

Б) не приведены при выращивании ортосифона сведения о качестве черенков для укоренения (сколько должно быть узлов-1, 2, 3...), схема посадки рассады в открытый и защищенный грунт и норма ее высадки на гектар;

В) не дана урожайность лекарственного растительного сырья обоих видов, что поможет аграриям (фермерам и др.) рассчитать экономическую эффективность их выращивания.

5. Рекомендованный способ сушки лекарственного растительного сырья обоих видов под навесом подходит чаще всего только для небольших объемов сырья и при условии наличия устойчивой сухой и жаркой погоды при уборке.

Однако, несмотря на приведенные замечания, диссертационная работа Коростылева Андрея Андреевича на тему «Биологические особенности *Aerva lanata* Juss. и *Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq. на Южном берегу Крыма и перспективы их культивирования», является самостоятельным законченным научно-квалификационным исследованием по актуальной теме, результаты которого имеют существенное значение для современной интродукции лекарственных растений.

В рамках поставленной автором цели и задач исследования, диссертационная работа содержит решение важной научной задачи – интродукции новых видов лекарственных растений *Aerva lanata* Juss. и *Orthosiphon aristatus* (Blume) на Южном берегу Крыма, в целях импортозамещения.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов диссертационная работа Коростылева Андрея Андреевича соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции постановления Правительства РФ от 20.03.2021 № 426), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Коростылев Андрей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры.

Ведущий научный сотрудник лаборатории Ботанический сад
Всероссийского научно-исследовательского института
лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР),
кандидат биологических наук (03.00.05-ботаника),
доцент

18.11.2025

Подпись Цицилина А.Н. заверяю

Ученый секретарь,
кандидат фармацевтических наук

Цицилин Андрей Николаевич

Сёмкина Ольга Александровна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР), 117216, г.Москва, ул.Грина 7, fitovit@gmail.com; 8(495)712-10-18

