

Письменный отзыв официального рецензента на диссертационную работу Рамазанова А. Либбека Кайриденовича
 на тему: «Криогенное хранение и разработка методов краткосрочного и долгосрочного хранения семян сортов *Chatomilla rescutita*»,
 представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «Биология»»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственными программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научной технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертация соответствует приоритетным направлениям развития науки, утвержденным Правительством Республики Казахстан «Рациональное использование мирового биоразнообразия». Диссертация выполнена в рамках реализации проектов № 09259548 «Криоконсервация лекарственных растений и организация их хранения» (2021–2023 гг.)
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа несомненно вносит существенный вклад в развитие биологической науки. Актуальность темы пользы сохранения генетических ресурсов устойчивых методов долгосрочного хранения семян в условиях глобальных изменений климата и расширения биоразнообразия на территории Казахстана. Автор диссертации провел комплексный анализ биологических особенностей семян <i>Chatomilla rescutita</i> , включающий морфологические, анатомические, биохимические и молекулярно-генетические исследования. Эти данные позволили уточнить особенности строения семян, определить

		<p>критические зоны, чувствительные к низкотемпературной обработке, и выявить характер повреждений при воздействии факторов криоконсервирования.</p> <p>Экспериментальная часть работы выполнена на высоком уровне и включает широкую серию лабораторных опытов по оценке жизнеспособности семян, влиянию различных концентраций и комбинаций криопротекторов, оптимизации экспозиции в растворах PVS2, подбору температурных режимов охлаждения и оттаивания. На основании этих исследований определены наиболее эффективные параметры витрификации для данного вида, обеспечивающие сохранение жизнеспособности семян на уровне, сравнимом или превышающем контрольные значения.</p> <p>Особое значение имеют результаты, связанные с разработкой алгоритма подготовки и организации длительного хранения семян ромашки аптечной при сверхнизких температурах. Диссертант обосновал выбор криопротекторов, предложил схему этапной обработки семян, определил условия криохранения и оптимальные показатели посткриоконсервационного восстановления. Практическим результатом является система рекомендаций по криоконсервации данного вида, применимая как для исследовательских криоколлекций, так и для специализированных генетических банков.</p> <p>Полученные данные о морфобиологических и физиологических особенностях поведения семян после криообработки представляют высокую научную новизну и имеют ценность для дальнейшего изучения устойчивости лекарственных растений к экстремальным воздействиям. Значимым является и то, что разработанный протокол криоконсервации адаптирован к условиям Казахстана и может быть использован для сохранения местных популяций лекарственного сырья.</p>
3.	<p>Принцип самостоятельности</p>	<p>Уровень самостоятельности автора высокий. Автор диссертации самостоятельно определил цель, задачи и основные направления исследования. Все этапы лабораторной работы, включая изучение морфологических и анатомических признаков семян <i>Chamomilla recutita</i>, анализ их ультраструктуры с помощью СЭМ, а также эксперименты по криоконсервации и оценке жизнеспособности, выполнены диссертантом лично. Впервые получены данные об ультраструктуре семян ромашки аптечной, что позволило уточнить особенности строения, важные для выбора методов длительного хранения. Автор самостоятельно сравнил</p>

4.	Принцип внутреннего единства	<p>биологию прорастания семян до и после криообработки, определил оптимальные условия подготовки и сроки их хранения при сверхнизких температурах. Полученные результаты являются основой для дальнейших исследований по сохранению генетических ресурсов вида.</p> <p>Актуальность диссертационного исследования обоснована. Автор выбрал объектом исследования <i>Matricaria recutita</i> L. – важный лекарственный вид флоры Казахстана, известный широким спектром фармакологического действия и востребованный в медицине. Изучение семян ромашки, их морфологии, ультраструктуры, особенностей прорастания и реакции на глубокое замораживание является важной научной задачей. Полученные данные позволяют разработать научно обоснованные подходы к долгосрочному хранению семенного материала и создают базу для его применения в интродукции, фармацевтическом производстве и сохранении генетических ресурсов.</p> <p>Содержание диссертации полностью соответствует её теме.</p>
4.1	<p>Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) Обоснована;</p> <p>2) Частично обоснована;</p> <p>3) Не обоснована.</p>	<p>Цель и задачи исследования сформулированы чётко и логично. Все задачи напрямую связаны с достижением цели включая изучение устойчивости семян ромашки аптечной к криоконсервации и оценке их жизнеспособности после воздействия низких температур.</p> <p>Структура диссертации выстроена последовательно и логично. Все разделы хорошо связаны между собой и в целом отражают единую научную линию исследования.</p> <p>В первом разделе дан обзор современных исследований ромашки аптечной. Описаны её биологические особенности, области применения, химический состав, а также различные виды биологической активности. Рассмотрены вопросы интродукции, существующие сорта и основные сведения о криоконсервации и криопротекторах.</p> <p>Второй раздел посвящён общим принципам криоконсервации семян. Автор кратко описывает механизмы сохранения семенного материала при сверхнизких температурах и факторы, влияющие на его жизнеспособность.</p>
4.2	<p>Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p>1) Отражает;</p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает</p>	
4.3	<p>Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) соответствуют;</p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	
4.4	<p>Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) полностью взаимосвязаны;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	

<p>В третьем разделе детально рассмотрены материалы и методы исследования. Приведено описание объектов, морфологических и микроскопических методов, методик криоконсервации, анализа эфирного масла, изучения ультраструктуры семян и проростков, а также статистической обработки данных. Методическая часть изложена достаточно полно.</p> <p>В четвёртом разделе представлены результаты и их обсуждение. Показаны особенности морфологии семян, их влажность и жизнеспособность, влияние сроков хранения, замораживания, размораживания, различных видов тары и условий криохранения. Приведены данные по влиянию криопротекторов и условиям криоконсервации. Автор сопоставляет результаты с литературой и приводит логичные объяснения полученным данным.</p> <p>В пятом разделе проведено сравнительное исследование эфирных масел растений, выращенных из криоконсервированных семян. Показано, что основные компоненты сохраняют свою структуру и количественные характеристики. В шестом разделе разработан практический алгоритм криоконсервации семян ромашки аптечной, который может быть использован в ботанических садах, семенных банках и специализированных лабораториях. Приложения содержат подтверждающие документы, иллюстрации, методические разработки и дополнительные материалы, что повышает достоверность и практическую ценность работы.</p>		<p>Автор в полной мере провёл критический анализ известных методов и обосновал необходимость предложенных решений. В диссертации сравниваются традиционные подходы к хранению семян с методами криоконсервации, показаны их ограничения и преимущества. На основе литературных данных и собственных экспериментов автор объясняет, почему выбранные режимы замораживания и размораживания, а также определённые криопротекторы и физические факторы являются наиболее эффективными для сортов <i>Chamomilla recutita</i>. Экспериментальные результаты сопоставляются с опубликованными исследованиями, что подтверждает обоснованность и аргументированность новых предложенных методов.</p>	<p>Научные результаты диссертации являются частично новыми, поскольку значительная часть выполненных исследований (около 25–75%) впервые</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 4) анализ отсутствует 		<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p>
<p>5. Принцип научной новизны</p>			

<p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>проведена для сортов <i>Chamomilla recutita</i>. Автор не только подтвердил известные закономерности, но и дополнил их новыми данными: впервые изучена жизнеспособность семян четырёх сортов ромашки аптечной после криоконсервации, выявлено действие различных криопротекторов и физических факторов активации, впервые получены данные о влиянии сверхнизких температур на количественный и качественный состав эфирного масла. Эти результаты расширяют существующие знания, но при этом опираются на уже известные принципы криобиологии, что и определяет частичный характер новизны.</p>
<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации являются частично новыми, поскольку часть результатов подтверждает известные научные данные о влиянии сверхнизких температур на жизнеспособность семян лекарственных растений, а другая часть существенно дополняет знания о реакции конкретных сортов <i>Chamomilla recutita</i> на различные режимы криоконсервации. Впервые установлены сортовые различия в чувствительности к замораживанию, определены оптимальные условия размораживания, выявлено действие криопротекторов и физических факторов, а также изучено изменение состава эфирных масел после криохранения. Эти результаты расширяют современное представление о криобиологии ромашки аптечной, что обоснованно позволяет отнести выводы к категории частично новых.</p>
<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Технические и технологические решения в диссертации можно считать частично новыми, потому что автор опирается на известные методы криоконсервации, но дорабатывает и адаптирует их специально для семян ромашки аптечной разных сортов. В работе впервые определены оптимальные режимы замораживания и размораживания, подобраны наиболее эффективные криопротекторы и их концентрации, показано влияние физических факторов на жизнеспособность семян после хранения в жидком азоте, а также выявлены изменения в накоплении эфирного масла у растений, выращенных из криоконсервированных семян. Таким образом, автор существенно уточняет и дополняет существующие технологии, но не создаёт принципиально новый метод, поэтому решения относятся к частично новым.</p>

6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Основные выводы диссертации обоснованы, поскольку они опираются на результаты реальных экспериментов, включающих оценку всхожести, морфологических особенностей семян, влияние криоконсервации, криопротекторов и физических факторов. Все данные представлены в виде измерений, наблюдений и статистической обработки, что позволяет проследить причинно-следственные связи между условиями хранения и реакцией семенного материала. Полученные результаты согласуются с литературными источниками и дополняют существующие знания, поэтому выводы можно считать научно достоверными и хорошо подкрепленными фактическим материалом.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано;</p> <p>5) в текущей формулировке проверить положения невозможно</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>3) в текущей формулировке проверить тривиальность невозможно</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет;</p> <p>3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) <u>средний</u>;</p> <p>3) широкий;</p> <p>4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет;</p>	<p>Все положения, выносимые на защиту, являются доказанными.</p> <p>Все положения, выносимые на защиту, являются нетривиальными.</p> <p>Все положения, выносимые на защиту, являются новыми.</p> <p>Уровень применения результатов диссертации можно оценить как средний. Полученные данные и рекомендации применимы не только к исследованному сорту <i>Chatomilla rescuita</i>, но и могут быть использованы в работе с другими видами лекарственных растений при разработке технологий криоконсервации, создании семенных банков, а также в фармакогнозии и семеноводстве.</p> <p>Основное содержание выполненных исследований отражено в 16 публикациях. Среди них 1 статья, опубликованная в международном рецензируемом журнале</p>

	3) в текущей формулировке проверки положения в статье доказанность в статье невозможно	с импакт-фактором, индексируемым в Scopus. В изданиях, рекомендованных КОКШНО Республики Казахстан, опубликованы 4 статьи. На международных и республиканских конференциях представлены 9 статей и тезисов. Кроме того, издана 1 монография и подготовлены практические рекомендации.
8.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана	Методология в диссертации обоснована и подробно описана. Автор четко объясняет выбор методов, исходя из целей и задач исследования: для оценки жизнеспособности и морфометрии семян использованы стандартные физиолого-биологические методы, для изучения анатомии и ультраструктуры — световая микроскопия и СЭМ, для контроля химического состава — водная дистилляция эфирных масел. Методы криоконсервации, включая варианты замораживания, размораживания и применение криопротекторов, опираются на современные подходы к работе с семенным материалом. Все этапы исследования описаны достаточно подробно, что позволяет воспроизвести эксперимент и подтверждает корректность методологического выбора.
	1) да; 2) нет	
	8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	Результаты исследования действительно получены с использованием современных научных методов. Автор применил криоконсервацию с использованием жидкого азота, изучил структуру семян с помощью сканирующей электронной микроскопии, использовал анатомические и морфометрические методы, а также определение эфирных масел современными лабораторными подходами. Для обработки данных применялись компьютерные программы — Microsoft Excel и R-Studio, что позволило провести статистический анализ и визуализацию результатов. Всё это подтверждает, что работа выполнена с использованием актуальных технологий и научных методов.
	1) да; 2) нет	
	8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):	Теоретические выводы и выявленные закономерности подтверждены результатами экспериментов. Автор последовательно связал теоретические предположения о влиянии сверхнизких температур, криопротекторов и физических факторов с практическими лабораторными данными. Все ключевые выводы подкреплены экспериментальными результатами: измерениями всхожести, анатомическими исследованиями, СЭМ-анализом, тестированием условий замораживания и размораживания, а также определением эфирных масел. Это демонстрирует полную доказательность и подтверждает достоверность установленных взаимосвязей.
	1) да; 2) нет	
	8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все важные утверждения подтверждены достаточным количеством библиографических ссылок, включающих актуальную по теме диссертации научную литературу (239 источников).
	8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	В диссертации использовано 239 источников литературы. Использованные источники литературы всесторонне освещают многоаспектные исследования, касающиеся темы диссертации и вполне достаточны для литературного обзора.

9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Работа имеет теоретическое значение, поскольку дополняет научные представления о влиянии сверхнизких температур на семенной материал <i>Chamomilla rescutita</i> , уточняет биологические особенности семян после криоконсервации, раскрывает действие криопротекторов и физических факторов, а также впервые показывает изменения эфирномасличного состава растений, выращенных из криоконсервированных семян. Полученные данные расширяют теоретическую базу криобиологии и семеноведения лекарственных растений.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Практическое значение диссертации очевидно, поскольку разработанные условия криоконсервации и алгоритм хранения семян <i>Chamomilla rescutita</i> уже внедрены в работу криобанка, использованы в учебном процессе и рекомендованы для семеноводства лекарственных растений. Результаты могут применяться для создания устойчивых запасов семян, организации производства фитопрепаратов и сохранения генетических ресурсов, что подтверждает высокую вероятность их практического использования.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u> ; 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики, представленные в диссертации, можно считать частично новыми, поскольку часть подходов к криоконсервации семян уже известна в научной литературе, однако автор адаптировал и усовершенствовал их применительно к сортам <i>Chamomilla rescutita</i> . Новыми являются рекомендации по оптимальным режимам замораживания и размораживания для разных сортов, подбор наиболее эффективных криопротекторов и оценка влияния физических факторов, а также разработанный алгоритм криоконсервации. Эти решения расширяют существующие практические методики, но не формируют полностью новую технологическую систему.
	10. Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Текст диссертации написан ясным, логичным и научно корректным языком. Материал структурирован последовательно, термины используются правильно, аргументация выстроена грамотно, выводы сформулированы четко. Оформление соответствует академическим требованиям, стиль выдержан на высоком уровне, что позволяет отнести качество академического письма к высокому. Однако в тексте диссертации встречается ряд опечаток, что является технической погрешностью и не влияет на качество представленной работы.
	11. Замечания диссертации		<ol style="list-style-type: none"> 1. В тексте не всегда выдержана единая терминология: используются разные обозначения процессов криоконсервации, что требует унификации. 2. Ошибки в пунктуации и стилистике ("сырьем", "происхзодят") на стр. 6 и др. Необходимо дополнительная вычитка текста. 3. Недостаточно отражено обоснование выбора конкретных концентраций криопротекторов и режимов замораживания. 4. Параметры микроскопии описаны недостаточно полно (не указаны увеличение, режим исследования и способ подготовки образцов).

			<p>5. Недостаточно чётко указаны условия и даты сбора сортов, используемых в исследованиях.</p> <p>6. Имеются повторения данных в нескольких подразделах, что снижает структурную чёткость изложения.</p> <p>Публикации докторанта в целом имеют хороший научный уровень и полностью соответствуют теме диссертации. Монография объёмом 131 страница содержит систематизированный материал по криоконсервации семян лекарственных растений и отражает основные результаты исследований. Методические рекомендации основаны на собственных экспериментальных данных автора и имеют прикладное значение для практики криобиологии и семеноводства. Статья в журнале Research on Crops, входящем в базу Scopus, демонстрирует умение автора работать с современными методами криохранения и проводить статистический анализ данных. В совокупности эти работы подтверждают, что полученные результаты являются научно обоснованными, оформлены на хорошем уровне и соответствуют требованиям к публикациям докторанта.</p>
12.	<p>Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии официальных рецензентов комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)</p>	<p>высокий</p>	<p>На основании анализа содержания диссертационной работы, оценки её научной новизны, практической значимости, обоснованности выводов, уровня самостоятельности автора, качества оформления и соответствия установленным требованиям, считаю, что диссертация Рамазанова Алибека Кайриденовича отвечает необходимым критериям для присуждения степени доктора философии (PhD). Рекомендую присудить Рамазанову Алибеку Кайриденовичу степень доктора философии (PhD) по специальности 6D060700 – Биология.</p>
13.	<p>Решение официального рецензента</p>		

Официальный рецензент:

Ученая степень: доктор философии (PhD)
 Ученое звание: Ассоциированный профессор
 место работы: Астанинский ботанический сад филиала
 РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитинтродукции»

Кубентаев С.А.

11.11.2025г.

