

ОТЗЫВ

официального рецензента Турсунбаевой Шолпан Арыстанбековны на диссертационную работу
Шайменовой Бахыт Сайлауовны на тему «Совершенствование технологии производства лимонной кислоты на основе
углеводсодержащего сырья путем оптимизации процесса ферментации», представленную на соискание степени доктора философии
(PhD) по специальности «6D072800 — Технология перерабатывающих производств»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: <u>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</u> 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Согласно Приказу № 2179-Б от 22.11.2018 г., на основании решения Учёного совета НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина» утверждена тема диссертации Шайменовой Бахыт Сайлауовны: «Совершенствование технологии производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья путем оптимизации процесса ферментации». Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования ИРН BR06249419 (2018–2020г.) «Научно-технологическое обеспечение перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса с целью повышения их эффективности и конкурентоспособности» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина» Тематика диссертационного исследования соответствует приоритетным направлениям Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы, утвержденной постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года № 960.
2	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее	Диссертационная работа Шайменовой Б.С. вносит существенный и приоритетный вклад в науку, а её значимость убедительно раскрыта.

		важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта.	Об этом свидетельствуют применение современной исследовательской методологии, использование методов математического моделирования и экспериментальных подходов, результаты которых опубликованы в рецензируемых научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Полученные данные в области биосинтеза лимонной кислоты с использованием углеводсодержащего сырья и высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 существенно расширяют теоретические представления о закономерностях протекания ферментационных процессов и формируют научную основу для разработки новых технологических решений. Усовершенствованная технология обеспечивает высокий выход и степень чистоты продукта, обладает признаками научного приоритета и практической значимости, а также создаёт предпосылки для формирования отечественного производства лимонной кислоты и снижения импортозависимости.
3	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий ; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Уровень самостоятельности диссертационной работы находится на высоком уровне, поскольку соискателем самостоятельно сформулированы цель и задачи исследования, обоснован выбор методологии, проведён полный цикл теоретических и экспериментальных исследований, а также выполнена обработка и интерпретация полученных результатов. В ходе работы установлены закономерности влияния технологических параметров ферментационного процесса на выход и качество лимонной кислоты, обоснован выбор углеводсодержащего сырья и условий культивирования, а также исследована эффективность применения озонирования. Соискателем получен и изучен новый высокоэффективный штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизированы параметры процесса ферментации и состава ферментационной среды. Полученные результаты носят завершённый характер, обладают научной новизной и практической значимостью, что подтверждает высокий уровень научной самостоятельности автора.

4	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) обоснована; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность диссертации обоснована и не вызывает сомнений, поскольку работа посвящена совершенствованию технологии производства лимонной кислоты – одного из наиболее востребованных продуктов пищевой, фармацевтической и химической промышленности. Тема исследования является актуальной в условиях Республики Казахстан, где отсутствует собственное промышленное производство лимонной кислоты и сохраняется высокая зависимость от импортных поставок при наличии значительной сырьевой базы углеводсодержащего растительного сырья. Диссертационная работа направлена на разработку научно обоснованных технологических решений, включающих использование нового высокоэффективного штамма, оптимизацию параметров ферментационного процесса, состава ферментационной среды и применение озонирования, что обеспечивает повышение выхода и качества продукта. В условиях растущих требований к эффективности переработки сельскохозяйственного сырья и развитию импортозамещающих технологий полученные результаты имеют важное научное и практическое значение и соответствуют приоритетным направлениям развития науки и экономики.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) отражает; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание диссертации полностью отражает заявленную тему и соответствует логике научного исследования. Структура работы является чёткой и последовательно выстроенной: в первом разделе представлен анализ литературных источников по вопросам глубокой переработки растительного сырья и биосинтеза лимонной кислоты; во втором разделе обоснованы объекты, методы и методология исследования; третий раздел посвящён экспериментальным исследованиям, включая скрининг продуцентов, оптимизацию параметров ферментации, оптимизация состава питательной среды и применение озонирования; в четвёртом разделе приведена оценка экономической эффективности усовершенствованной технологии.

		Все разделы логически взаимосвязаны и направлены на решение поставленных задач. Соискателем в полном объеме выполнены поставленные задачи и достигнута цель исследования, что подтверждает полное соответствие содержания диссертации её теме и требованиям, предъявляемым к научным работам данного уровня.
	4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Поставленные задачи логически вытекают из цели, хорошо взаимосвязаны и последовательно охватывают все ключевые этапы исследования: от получения и изучения нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, обоснования выбора сырья и оптимизации параметров ферментации и состава ферментационной среды до разработки технологических решений, включая применение озонирования и практической апробации технологии. Цель и задачи сформулированы корректно, полностью согласованы с темой диссертации и обеспечивают её всестороннее раскрытие.
	4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Структура диссертационной работы построена последовательно и логично: от обоснования актуальности и постановки цели – к решению поставленных задач и получению научно обоснованных результатов. Все разделы тесно взаимосвязаны и дополняют друг друга, обеспечивая целостность исследования. Чёткая логическая связь прослеживается между теоретическими положениями, выбором методов, экспериментальными данными и их интерпретацией. Полученные результаты – включая работу с высокоэффективным штаммом, оптимизацию параметров ферментации и состава ферментационной среды, а также применение озонирования – последовательно раскрывают заявленную тему и подтверждают достижение поставленной цели.

		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	В диссертационной работе проведён обстоятельный критический анализ существующих технологических решений в области производства лимонной кислоты и глубокой переработки углеводсодержащего сырья. Автор аргументированно сопоставляет предложенные методы с известными технологиями, чётко показывая их преимущества и ограничения. Сонскателем обоснованы новые технологические решения, включающие использование высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизацию параметров ферментации и состава ферментационной среды, а также применение озонирования для повышения выхода и качества целевого продукта. Также выявлены актуальные проблемы зависимости внутреннего рынка от импортной продукции и предложены пути их решения через усовершенствованной технологии. В заключении чётко отражено собственное мнение автора, основанное на результатах проведённых исследований.
5	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Научные результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми, научно обоснованными и не вызывают сомнений. Усовершенствована технология производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с использованием нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, полученного методом комбинированного мутагенеза. Автор впервые предложил и научно обосновала применение озонирования для стерилизации ферментационного оборудования, который позволяет повысить активность продуцента и увеличить выход целевого продукта. Научная новизна и практическая значимость работы подтверждены патентами на изобретения Республики Казахстан, что свидетельствует о наличии признаков научного приоритета.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые;	Выводы диссертационной работы являются преимущественно новыми (на 85–90%), логически завершены и научно обоснованы. Они подтверждены результатами экспериментальных исследований и высокой степенью чистоты полученной лимонной кислоты (99,36%).

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Качество готового продукта подтверждено протоколами испытаний, проведенных в аккредитованной научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет». Дополнительно выводы подтверждаются публикациями в рецензируемых научных журналах и патентами на изобретения Республики Казахстан.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Предложенные автором технические и технологические решения являются новыми и научно обоснованными. В рамках диссертационного исследования усовершенствована, экспериментально подтверждена и апробирована технология производства лимонной кислоты с использованием нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизированного углеводного субстрата, состава и параметров культивирования, а также озонирования для стерилизации оборудования. Штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4 депонирован РКМ «Республиканская коллекция микроорганизмов» под номером F-RKM 0681. Разработанные решения подтверждены патентами Республики Казахстан №34800 «Мутантный штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4 — продуцент лимонной кислоты» и №35429 «Способ получения мальтодекстринов из пшеничного крахмала». Апробация технологии проведена в лабораторных условиях НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина» и в условиях масштабированной опытной апробации - на базе ТОО «Жаркентский крахмалопаточный завод», что подтверждено актом производственной испытаний. Кроме того, разработана методическая рекомендация по получению лимонной кислоты из кукурузного крахмала. Это свидетельствует о практической реализуемости, технологической применимости и обоснованности предложенных решений.
6	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на	Основные выводы диссертационной работы базируются на результатах теоретических и экспериментальных исследований,

		весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	выполненных с применением современных методов анализа и обработки данных. Они полностью подтверждены полученными экспериментальными результатами. Достоверность выводов обеспечена их воспроизводимостью и чёткой согласованностью с поставленными задачами исследования. Все основные выводы, приведённые в диссертационной работе, основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах, подтверждены результатами теоретических и экспериментальных исследований и не вызывают сомнений. По результатам проведённых исследований усовершенствована технология производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с использованием нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, обеспечивающая повышение эффективности процесса и качества продукта. Достоверность выводов подтверждена результатами физико-химических и инструментальных методов анализа, протоколами испытаний, проведённых в аккредитованной научно-исследовательской лаборатории, а также публикациями в рецензируемых научных журналах в базе данных Scopus и патентами на изобретения Республики Казахстан. Установленные закономерности влияния параметров ферментации, состава питательной среды и применения озонирования на выход и качество лимонной кислоты обладают научной обоснованностью, воспроизводимостью и практической значимостью
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано;	В диссертационной работе представлены положения, выносимые на защиту, каждое из которых экспериментально обосновано: Положение 1. Научно обоснован выбор нового высокоактивного штамма-продуцента <i>Aspergillus niger</i> R5/4, полученного автором методом

		4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	комбинированного мутагенеза, и параметров его культивирования, обеспечивающих эффективный биосинтез лимонной кислоты, что подтверждено результатами экспериментальных исследований. Положение 2. Определены оптимальные технологические режимы ферментации и обоснован выбор мальтодекстрина с декстрозным эквивалентом $DE=19\pm1\%$ как эффективного источника углерода, обеспечивающего стабильное протекание процесса и снижение образования побочных продуктов. Положение 3. Научно обоснована эффективность применения озонирования для стерилизации ферментационного оборудования, что подтверждается повышением активности продуцента с 70.4% до 74.8% и стабильностью протекания ферментационного процесса. Положение 4. Усовершенствована и экспериментально подтверждена технология получения лимонной кислоты на основе мальтодекстрина из кукурузного крахмала с использованием нового высокоэффективного штамма и озонирования, обеспечивающая получение продукта, соответствующего требованиям ГОСТ 908-2004, с высокой степенью чистоты (99.36%) и минимальным содержанием сопутствующих органических кислот (0.33%). Подлинность и чистота подтверждены методом капиллярного электрофореза, а результаты СЭМ-анализа свидетельствуют о формировании структурно стабильных кристаллов. В диссертационной работе доказана возможность и эффективность совершенствования технологии производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья. Все положения, выносимые на защиту, доказаны, взаимосвязаны и подтверждены результатами теоретических и экспериментальных исследований, обладают научной обоснованностью, практической значимостью и не вызывают сомнений.
--	--	--	--

		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.	Полученные в диссертационной работе результаты не являются тривиальными. Они представляют собой комплексное решение важной научно-технической задачи – совершенствование технологии производства лимонной кислоты. Автор предложила и обосновала ряд новых технических и технологических решений: использование высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, применение мальтодекстрина, полученного из отечественного кукурузного крахмала (с заданным декстрозным эквивалентом), а также озонирование для стерилизации ферментационного оборудования в технологии производства лимонной кислоты (впервые в данной отрасли). Эти решения позволили заметно повысить выход и качество продукта, уменьшить образование побочных веществ и улучшить экономические показатели процесса.
		7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.	Да, положения, выносимые на защиту, являются новыми и соответствуют современным тенденциям развития науки в области биотехнологии органических кислот и глубокой переработки растительного сырья. Впервые предложена усовершенствованная технология производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с использованием нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и мальтодекстрина, полученного из отечественного кукурузного крахмала. Новизна также заключается в применении озонирования для стерилизации ферментационного оборудования в технологии производства лимонной кислоты (впервые в данной отрасли). Эти разработки позволили существенно повысить выход целевого продукта, улучшить его качество и экономические показатели процесса. Научная новизна подтверждена результатами теоретических и экспериментальных исследований, публикациями в рецензируемых научных изданиях в базе данных Scopus, а также подтверждена

		патентами на изобретения Республики Казахстан №34800 «Мутантный штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4 — продуцент лимонной кислоты» и №35429 «Способ получения мальтодекстринов из пшеничного крахмала», что свидетельствует о наличии признаков научного приоритета и оригинальности предложенных решений.
	7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.	Предложенные в диссертации технические и технологические решения обладают широким уровнем применения. Усовершенствованная технология производства лимонной кислоты ориентирована на предприятия глубокой переработки крахмалосодержащего сырья (кукурузы, пшеницы и др.), а также может быть использована при создании новых производств органических кислот. Технология адаптирована к условиям отечественной сырьевой базы и обладает высоким потенциалом промышленного масштабирования. Использование нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и оптимизированных параметров процесса и состава ферментационной среды обеспечивают повышение эффективности производства и качества продукции. Реализация разработанных решений создаёт предпосылки для формирования в Республике Казахстан собственного производства лимонной кислоты, способствует снижению импортозависимости и повышению конкурентоспособности пищевой, фармацевтической и химической промышленности.
	7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	Да, основные положения диссертационной работы в полной мере отражены и доказаны в научных публикациях автора. Результаты исследования опубликованы в 2 статьях (процентиль 25 и 44) в журналах, индексируемых в базе данных Scopus, где представлены экспериментальные данные, подтверждающие эффективность усовершенствованной технологии, включая использование нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизацию параметров ферментации и состава питательной среды на повышение выхода лимонной кислоты.

			Дополнительно результаты отражены в 2 статьях в журналах, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, а также в 7 материалах международных и республиканских научных конференций, что свидетельствует о широкой научной апробации. Научная новизна и практическая значимость подтверждены 2 патентами на изобретения Республики Казахстан.
8	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, выбор методологии исследования является полностью обоснованным, не вызывает сомнений и в полной мере соответствует цели и задачам диссертационной работы. В исследовании применён комплекс современных физико-химических, микробиологических, биотехнологических и молекулярно-генетических методов анализа, обеспечивающих получение достоверных и воспроизводимых результатов. Биотехнологические исследования включали ферментативный гидролиз крахмала, культивирование микроорганизмов и оптимизацию параметров ферментации. Микробиологические и молекулярно-генетические методы применялись для скрининга и идентификации штаммов-продуцентов. Контроль качества полученной лимонной кислоты осуществлялся с применением современных аналитических и инструментальных методов, что дополнительно подтверждает достоверность результатов.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, достоверность результатов обеспечена выполнением экспериментов в трёх и более повторностях и применением методов статистического анализа. Математическая обработка данных проводилась с использованием Minitab (методы нелинейной регрессии, план Бокса-Бенкена), а также IBM SPSS Statistics 27. Визуализация и графическая обработка выполнены в OriginPro 2021. Статистическая оценка моделей осуществлялась с применением дисперсионного анализа (ANOVA) и критерия Дункана. Полученные результаты являются статистически обоснованными, достоверными и не вызывают сомнений.

		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): 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, теоретические выводы, выявленные взаимосвязи и закономерности, сформулированные в диссертационной работе, доказаны и подтверждены результатами экспериментальных исследований, которые описаны в 3-й и 4-й главах диссертации. Полученные результаты свидетельствуют о достоверности установленных закономерностей и их практической значимости.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Важные утверждения и научные положения, изложенные в диссертационной работе, подтверждены ссылками на актуальные и достоверные источники научной литературы. Результаты исследований подробно обсуждены с учётом как отечественных, так и зарубежных публикаций.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора.	Объём и содержание использованных источников литературы являются достаточными для всестороннего раскрытия темы диссертации и не вызывают сомнений. В работе использовано 169 источников, включающих актуальные и достоверные отечественные и зарубежные научные публикации, что обеспечивает полноту анализа и соответствие современному уровню развития научного направления.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, материалы диссертации имеют теоретическое значение. Результаты исследования развивают научные основы технологии производства лимонной кислоты, уточняют закономерности биосинтеза и влияния технологических параметров ферментационного процесса. Полученные данные могут быть использованы в научных исследованиях, учебном процессе по направлениям «Технология пищевых продуктов», «Биотехнология», а также при разработке новых технологических решений в области глубокой переработки растительного сырья.

		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u>; 2) нет.	Диссертация имеет существенное практическое значение, а полученные результаты обладают высокой степенью применимости и готовности к промышленному внедрению. Усовершенствованная технология производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с использованием нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и применения озонирования может быть реализована при создании новых производств и на предприятиях глубокой переработки растительного сырья. Практическая реализуемость подтверждена результатами опытно-промышленных испытаний и соответствием продукции требованиям нормативной документации, что свидетельствует о высокой эффективности и конкурентоспособности разработанных решений.
		9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Степень новизны практических предложений, сформулированных в диссертационном исследовании, является высокой и научно обоснованными. Усовершенствована технология производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с использованием нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и применения озонирования для стерилизации ферментационного оборудования. Обоснованы оптимальные технологические режимы ферментации и состав питательной среды с использованием мальтодекстрина из отечественного сырья, обеспечивающие повышение выхода и качества целевого продукта. Установлены параметры процесса, позволяющие снизить образование побочных продуктов и обеспечить стабильность ферментации. Предложенные решения ориентированы на практическое внедрение и могут быть использованы при создании новых производств лимонной кислоты, а также на предприятиях глубокой переработки растительного сырья в Республике Казахстан.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u>;	Диссертационная работа выполнена на высоком уровне академического письма. Текст изложен грамотно, последовательно и

		2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	логически структурирован, с соблюдением норм научного стиля. Терминология используется корректно. изложение отличается ясностью и точностью формулировок. Оформление работы соответствует установленным требованиям.
11	Замечания к диссертации	При этом имеются следующие замечания: 1. В формулах (1) и (2) рекомендуется привести оформление индексов и обозначений переменных (m_0, m_1, m_2) к единому стилю. 2. Рекомендуется более детально обосновать выбор кукурузного крахмала в качестве исследуемого сырья, учитывая, что пшеничный крахмал также является доступным и перспективным сырьем для глубокой переработки в Казахстане. 3. Статистическая обработка: В отдельных разделах работы рекомендуется более подробно описать применяемые методы статистической обработки экспериментальных данных. 4. В тексте стр.83 указано, что эксперименты проводились при варьировании уровня инокулята от 1 до 5%, однако на рисунке 21 представлены значения 1, 3, 5 и 7%, что требует уточнения и приведения текста и графического материала в соответствие. Следует отметить, что указанные замечания не снижают значимости диссертационной работы.	
12	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Научный уровень публикаций докторанта соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям уровня PhD. Основные результаты работы представлены в 11 научных публикациях, в том числе в 2 статьях в журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в 2 статьях в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, и 7 материалах международных и республиканских научно-практических конференций. Научная обоснованность и практическая значимость результатов подтверждены двумя патентами на изобретения Республики Казахстан: № 34800 «Мутантный штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4 — продуцент лимонной кислоты» и № 35429 «Способ получения мальтодекстринов из пшеничного крахмала».	
13	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Диссертационная работа Шайменовой Бахыт Сайлауовны на тему «Совершенствование технологии производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья путем оптимизации процесса ферментации» является завершённым научным исследованием, в котором решена актуальная научно-техническая задача, имеющая важное значение для развития технологии пищевых производств и промышленной биотехнологии.	

	По своему содержанию, уровню научной новизны, теоретической и практической значимости, а также степени обоснованности полученных результатов диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD). Автор диссертации – Шайменова Бахыт Сайлауовна – заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD). Заключение: ходатайствовать перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан о присуждения степени доктора философии (PhD) Шайменовой Б.С. по специальности 6D072800 – «Технология перерабатывающих производств».
--	--

Официальный рецензент:

PhD, и.о. ассоциированного профессора-исследователя
кафедры «Технология хлебопродуктов и
перерабатывающих производств»

АО «Алматинский технологический университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, ул. Төле би, 100
E-mail: sh.dursunbaeva@bk.ru
Тел.: +7 707 754 0777



Шайменова

Турсунбаева Ш.А.



Дата: « 15 » 05 2026 г.