

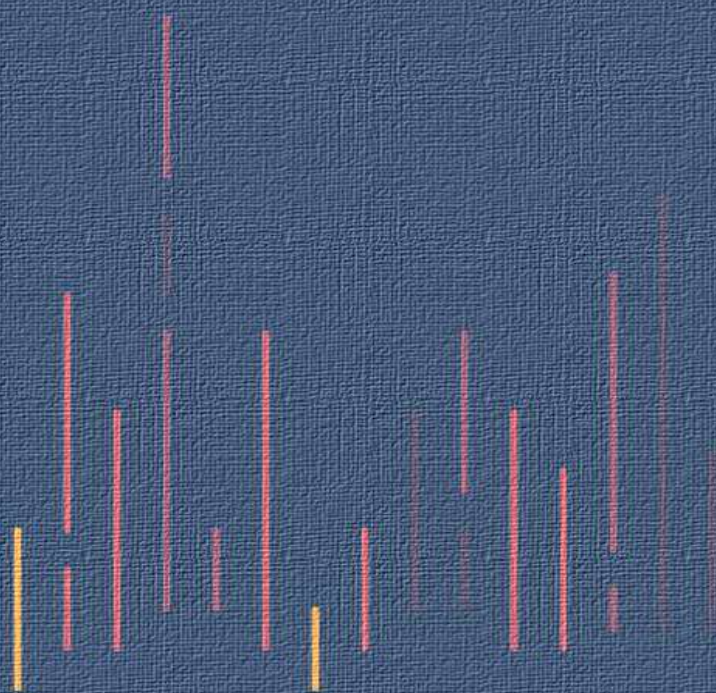
---

---

# JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

VOLUME II | ISSUE 2 | FEBRUARY | 2024



ISSN: 2181-404X



Available online at [www.imfaktor.com](http://www.imfaktor.com)

---

---

ISSN: 2181-404X  
DOI Journal 10.56017/2181-404X

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

II-ЖИЛД, 2-СОН

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТОМ-II, НОМЕР-2

JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES  
VOLUME-II, ISSUE-2

ТОШКЕНТ – 2024

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES

№ 2 (2024) DOI <http://dx.doi.org/10.56017/2181-404X-2024-2>

## Бош муҳаррир:

Касимов И. – тиббиёт фанлари доктори, профессор

## Масъул муҳаррир:

Расулов Х. – физика-математика фанлари номзоди, доцент

## Таҳририят аъзолари:

1. Хусенов Арслонназар Шерназарович – кимё фанлари доктори (DSc), профессор
2. Хандамов Даврон Абдикодирович – кимё фанлари доктори (DSc), профессор
3. Тўхтаев Бобоқул Ёрқулович – биология фанлари доктори, профессор
4. Ахмедов Фарҳод Қахрамонович – тиббиёт фанлари доктори, доцент
5. Махкамов Тробжон Хусанбоевич – биология фанлари номзоди, доцент
6. Ачилова Донохон Нутфиллоевна – тиббиёт фанлари доктори, доцент
7. Алиева Дилфуза Акмалевна – тиббиёт фанлари номзоди
8. Саркисова Ляля Валеревна – тиббиёт фанлари номзоди (PhD)
9. Сотиболдиева Дилноза Илхомжоновна – биология ф.б.ф.д (PhD)
10. Аскарлов Пулат Азадович – тиббиёт ф.б.ф.д (PhD)
11. Турсунбоева Собира Муҳаммад қизи – амалиётчи нутрициолог ва диетолог
12. Шарипова Дилафруз Аслиддиновна – диетолог ва превентив нутрициолог
13. Раҳматуллаева Маҳфуза Мубиновна – тиббиёт фанлари номзоди (PhD)
14. Жўрабоев Фозил Мамасолиевич – кимё ф.б.ф.д (PhD)
15. Игамкулова Наргиса Абдувалиевна – кимё фанлар номзоди, доцент
16. Менглиев Шерзод Шоимович – кимё ф.б.ф.д (PhD)
17. Абсалямова Гулноза Маматкуловна – кимё ф.б.ф.д, доцент
18. Умаров Салим Халлоқович – физика-математика фанлари доктори, профессор
19. Халлоқов Фарҳод Каримович – физика-математика ф.б.ф.д (PhD)
20. Бердибаева Дилфуза Базарбаевна – биология фанлари номзоди (PhD)
21. Аманова Мавлуда Мустафакуловна – биология ф.б.ф.д (PhD)
22. Атабаев Дилшот Хусаинбаевич – геология-минералогия фанлари доктори (DSc) доцент

*“Экспериментал тадқиқотлар” илмий-амалий журнали 6 та халқаро маълумотлар базаларида индексланган бўлиб, жорий йил учун UIF 2023 = 7.4 “импакт-фактор” кўрсаткичига эга. Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг 2023 йил 24 июлдаги 01-02/1199-сонли хатига мувофиқ ушбу журналда чоп этилган мақолалар хорижий мақолалар сифатида тан олинади.*

**Таҳририят манзили:** Тошкент шаҳар, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор  
24-мавзеси, 2/27-уй. Почта индекси 100152. Веб-сайт: [www.imfaktor.uz/com](http://www.imfaktor.uz/com)

**Телефон номер:** +99894-410 11 55, **E-mail:** [tahririyat@imfaktor.uz](mailto:tahririyat@imfaktor.uz)

© “ИМФАКТОР Pages” илмий нашриёти, 2024 йил.

© Муаллифлар жамоаси, 2024 йил.

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES

**МАКСУМОВА Дилрабо Кучкаровка**

*Ташкентско химико технологического институт  
доцент*

**ГАФФОРОВА Зилола Алишер кизи**

*Ташкентско химико технологического институт  
соискатель*

**ШОСАЛИМОВА Шахзода Жахонгировна**

*Ташкентско химико технологического институт  
студент*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10640739>

## ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### АННОТАЦИЯ

Одним из биологически активных белков, в которых нуждается промышленность, является фермент химозин. Химозин (ренин) является основным компонентом в технологии производства сыра, а также творога и белковой пасты. Традиционно его получают из сычугов молочных телят.

Однако получаемые в стране препараты молока свертывающих ферментов отличаются низким содержанием химозина из-за повышения возраста забиваемых телят. В последние годы в нашей стране резко снизился объем заготовок сычугов телят, практически прекратились поставки сычугов ягнят из стран СНГ. В настоящее время развитие биотехнологии, научные открытия в области энзимологии сделали ферментные препараты незаменимым участником многих пищевых технологий. Использование ферментов позволяет повышать скорость технологических процессов, ощутимо увеличивать выход готовой продукции, улучшать ее качество, экономить ценное сырье и снижать количество отходов.

**Ключевые слова:** Химозин, фермент, сычуг, сырьё, пепсин, микроорганизмы, гидролиз, анализ, микрофлора, бактерия, процесс, интенсификация, желудка молочных телят.

## OZIQ-OVQAT SANOATIDA FERMENT PREPARATLARI

**Annotatsiya.** Sanoat uchun zarur bo'lgan biologik faol oqsillardan biri ximozin fermentidir. Ximozin (renin) pishloq, shuningdek, tvorog va oqsil pastasini ishlab chiqarish texnologiyasida asosiy komponent hisoblanadi. An'anaviy ravishda buzoqlarining sut shirdonidan olinadi.

Shu bilan birga, mamlakatda ishlab chiqarilgan sut ivish fermenti preparatlari so'yilgan buzoqlarning yoshi oshganligi sababli past ximozin miqdori bilan ajralib turadi. So'nggi yillarda mamlakatimizda buzoq go'shtini xarid qilish hajmi keskin kamaydi, MDH davlatlaridan qo'zichoq go'shti yetkazib berish amalda to'xtadi. Hozirgi vaqtda biotexnologiyaning rivojlanishi va enzimologiya sohasidagi ilmiy kashfiyotlar ferment preparatlarini ko'plab oziq-ovqat texnologiyalarining ajralmas ishtirokchisiga aylantirdi. Fermentlardan foydalanish texnologik jarayonlarning tezligini oshirish, tayyor mahsulot hosildorligini sezilarli darajada oshirish, sifatini yaxshilash, qimmatbaho xom ashyoni tejash va chiqindilar miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** Ximozin, ferment, quritish, xom ashyo, pepsin, mikroorganizm, gidroliz, tahlil, mikroflora, bakteriyalar, jarayon, intensivlik, sut buzoqlarining oshqozoni. Ximozin, ferment, quritish, xom ashyo, pepsin, mikroorganizm, gidroliz, tahlil, mikroflora, bakteriyalar, jarayon, intensivlik, sut buzoqlarining oshqozoni.

## ENZYME PREPARATIONS IN THE FOOD INDUSTRY

### ANNOTATION

One of the biologically active proteins that industry needs is the enzyme chymosin. Chymosin (renin) is the main component in the production technology of cheese, as well as cottage cheese and protein paste.

Traditionally it is obtained from the rennet of dairy calves. However, the milk-clotting enzyme preparations produced in the country are characterized by a low chymosin content due to the increased age of slaughtered calves. In recent years, the volume of procurement of calf abomasum in our country has sharply decreased, and supplies of lamb abomasum from the CIS countries have practically ceased. Currently, the development of biotechnology and scientific discoveries in the field of enzymology have made enzyme preparations an indispensable participant in many food technologies. The use of enzymes allows you to increase the speed of technological processes, significantly increase the yield of finished products, improve their quality, save valuable raw materials and reduce the amount of waste.

**Key words:** Chymosin, enzyme, rennet, raw materials, pepsin, microorganisms, hydrolysis, analysis, microflora, bacteria, process, intensification, stomachs of dairy calves.

С деятельностью ферментов человечество знакомо очень хорошо с глубокой древности, хотя и не догадывалось об этом. Испокон веков люди знали способы приготовления хлеба, вина, пива, сыра, различных соусов, в которых основную роль играют процессы брожения, т.е. процессы, вызываемые микроорганизмами и выделяемыми ими ферментами. Промышленное производство ферментных препаратов началось около 100 лет назад.

Изначально оно было основано на извлечении ферментов из сырья растительного и животного происхождения, а затем для этого начали активно применять микроорганизмы. В настоящее время развитие биотехнологии, научные открытия в области энзимологии сделали ферментные препараты незаменимым участником многих пищевых технологий. Использование ферментов позволяет повышать скорость технологических процессов, ощутимо увеличивать выход готовой продукции, улучшать ее качество, экономить ценное сырье и снижать количество отходов.

Для получения ферментных препаратов пищевого назначения используются органы и ткани сельскохозяйственных животных, культурные растения, специальные штаммы микроорганизмов (плесневых грибов, бактерий). Таким образом, по происхождению и виду сырья их можно разделить на три группы. ферментные препараты растительного происхождения, ферментные препараты животного происхождения, ферментные препараты микробного происхождения.

Внешний вид сычужного порошка определяют при дневном свете, запах-органолептический.

Определение общей молоко свертывающей активности сычужного порошка.

Аппаратура, материалы и реактивы. Баня водяная, обеспечивающая поддержание температуры  $(40 \pm 1)$  °С.

Весы лабораторные 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200г и пределом допускаемой погрешности  $\pm 0,75$  мг по Узстандарту.

Колбы мерные исполнения 1 и 2. 1-го, 2-го класса точности вместимостью 100 см<sup>3</sup> по Узстандарту.

Палочки стеклянные или шпатели металлические, пластмассовые.

Пипетки исполнения 4 и 5, 1-го, 2-го класса точности вместимостью 1 см<sup>3</sup>, исполнения 2, 1-го, 2-го класса точности вместимостью 50, 100 см<sup>3</sup>.

Секундомер механический.

Стаканы лабораторные стеклянные вместимостью 100 см<sup>3</sup>.

Термометр стеклянные жидкостный (нертутный) с диапазоном измерения от 0 до 100°С и пределом допускаемой погрешности  $\pm 1$ °С.

Ультра-термостат, обеспечивающий поддержание температуры  $(35,0 \pm 0,5)$  °С.

Цилиндры мерные исполнения 1 вместимостью 100 см<sup>3</sup>.

Вода дистиллированная.

Молоко коровье высшего сорта, кислотностью  $(17,5 \pm 0,5)$  °С, 50 см<sup>3</sup> которого должны свертываться при температуре  $(35,0 \pm 0,5)$  °С 0,5 см<sup>3</sup> раствора отраслевого стандартного образца. Отраслевой стандартный образец (ОСО) сычужного порошка по действующей документации.

Допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по метрологическим характеристикам требования настоящих технических условий, прошедшие испытания и метрологическую аттестацию в органах Госстандарта.

*Подготовка к анализу.*

Растворы сычужного порошка и ОСО сычужного порошка готовят следующим образом.

Взвешивают по 1г с отсчетом до 0,001г испытуемого сычужного порошка и ОСО сычужного порошка, вносят в мерные колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> и растворяют в  $(85 \pm 5)$  подогретой до температуры  $(35 \pm 1)$  °С дистиллированной воды, тщательно перемешивают, ставят в ультра термостат с температурой  $(35,5 \pm 0,5)$  °С и выдерживают одновременно оба раствора не менее 15 мин при периодическом перемешивании, после чего растворы охлаждают до температуры 20°С доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают.

*Результаты и обсуждения.* Ферментные препараты животного происхождения выделяют из различных отделов желудочно-кишечного тракта животных. По сути - это пищеварительные ферменты. Вырабатывают сычужный фермент, пепсин (куриный, говяжий, свиной), трипсин, химотрипсин. Все они являются протеолитическими ферментами. Сычужный фермент от слова «сычуг» (сычужок) - засоленный и высушенный желудок жвачных животных, имеет два активных компонента: химозин и пепсин.



Рис. №. Желудок телёнка

Химозин (ренин) - это гидролаза, вырабатываемая желудочными железами жвачных животных (железами сычуга (4-го отдела желудка)). Основным источником ренина природного происхождения являются желудки молочных телят, ягнят, козлят, возраст которых не более 10 дней.

В более позднем возрасте одновременно с ренином вырабатывается значительное количество пепсина, который ухудшает свойства сычужного фермента. Пепсин в чистом виде это фермент, выделяемый в желудках млекопитающих, который сворачивает молоко для лучшего его усвоения. По действию это - эндопептидаза, то есть фермент, который расщепляет пептидные связи в молекулах белков и пептидов. Трипсин и химотрипсин - получают из поджелудочной железы крупного рогатого скота. Катализируют гидролиз белков и пептидов, в виде неочищенного панкреатина находят некоторое применение в пищевой промышленности для производства гидролизатов.

Ферментные препараты животного происхождения обладают молокосвертывающим свойством, поэтому применяются, например, в сыроделии. Раньше сыр делали именно с применением кусочков засоленных и высушенных сычужков, которые клали в молоко для его сворачивания. Таким образом, применение ферментных препаратов позволяет интенсифицировать технологические процессы, улучшать качество готовой продукции, увеличивать ее выход, экономить ценное пищевое сырье, так как их применение позволяет ускорять одновременно несколько процессов.

Проведенный микробиологический анализ состояния производства сычужного фермента показал, что общая бактериальная обсемененность высушенных и замороженных сычужков практически одинакова. Количество микрофлоры вспомогательных материалов - воды, хлористого натрия, соляной кислоты -на (3-4) порядка ниже, чем основного сырья и его влияние на обсемененность получаемых препаратов существенно меньше.

Поиск путей снижения общей бактериальной препаратов, сычужного фермента вели в двух направлениях: снижение исходной обсеменности сырья и вспомогательных материалов и изменение технологических параметров производства сычужного порошка, приводящее к снижению количества микрофлоры.

Процесс быстрого размножения бактериальной микрофлоры на поверхности сычужков при дефростации может быть успешно приостановлен сокращением длительности и изменением температурного режима размораживания. Возможно полностью исключить стадию дефростации, а проводить непосредственно измельчение замороженных сычужков. При этом обсемененность препаратов, сычужного фермента снижается в (1,4-1,6) раза. что имеет существенное значение при получении сычужного порошка в летнее время года. Выявлено, что кипячение в течение 20 мин водопроводной воды, используемой для приготовления экстрагента снижает ее обсемененность почти на порядок и является простым и надежным способом ее обеззараживания. Замена водопроводной воды на свежеперегнанную дистиллированную, в которой отсутствует микрофлора, не оправдывает затраты на ее получение.

Обнаружено, что рекомбинантные формы химозина теленка отличаются от природного фермента действием на пептидные субстраты, отношению к ингибитору пепстатину, устойчивостью в зависимости от рН. Высказано предположение, что это связано с локальными конформационными изменениями в субстрат-связывающих участках рекомбинантных форм химозина.

**REFERENCES. СНОСКИ. ИҚТИБОСЛАР.**

1. Крахмалева, Т.М. Пищевая химия: учеб. пособие / Т. М. Крахмалева, Э. Ш. Манеева. - Оренбург: Университет, 2012. - 155 с. - Библиогр.: с. 154.
2. Гольдман И.Л., Захарова Е.С., Кадулин С.Г. и др. Химозин новый биотехнологический продукт. // Биотехнология. - 1996. - 12:3-16.
3. Римарева, Л. В., et al. "Ферментные препараты и биокаталитические процессы в пищевой промышленности." Вопросы питания 86.5 (2017): 63-5.
4. Зинина, О. В., et al. "Ферменты в мясной отрасли пищевой промышленности." Международный студенческий научный вестник 6 (2015): 49-49.
5. Руденская, Е. А., С. Н. Савельев, and Л. К. Асякина. "Современные тенденции использования ферментных препаратов в пищевой промышленности." Инновационные технологии пищевых производств. 2020.

ISSN: 2181-404X  
DOI Journal 10.56017/2181-404X

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

II-ЖИЛД, 2-СОН

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТОМ-II, НОМЕР-2

JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES  
VOLUME-II, ISSUE-2

«Экспериментал тадқиқотлар» электрон журнали 2022 йил 22 декабрь куни № 054835-сонли гувоҳнома билан оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилган.

Муассис: «IMFAKTOR Pages» масъулияти чекланган жамияти.

Таҳририят манзили: 100152, Тошкент шаҳри, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор 24-мавзеси, 2-уй.

Телефон номер: +99894-410 11 55

Эл. почта: [tahririyat@imfaktor.uz](mailto:tahririyat@imfaktor.uz)

Веб-сайт: [www.imfaktor.uz](http://www.imfaktor.uz)