

Моя профессиональная
карьера



ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN
2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №61-1 (том 2)
(апрель, 2025)



Проверить индексацию статьи. Сайт: mrcareer.ru/google



Свидетельство
о регистрации СМИ
№ЭЛ ФС 77-77927
от 19.02.2020 г.



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю
Сайт: mrcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmpcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №61-1 (том 2) (апрель,
2025). Дата выхода в свет: 07.04.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Абдурасулов Абдуллажон Абдукаримович	доктор философии педагогических наук
Азамов Жасурбек Муродович	доктор философии в области юриспруденции
Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батулин Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Бекжанова Гулнара Маркабаевна	кандидат медицинских наук, преподаватель
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Ботиров Аминжон Розимбоевич	кандидат биологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Исломова Саидахон Тургуновна	доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент
Кабулова Мехрибан Толыбаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD)
Казакова Раъно Машрабаевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Кодиров Хасанбой Орибжонович	доктор философии педагогических наук
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Мухамедова Лола Джураевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Нарзикулова Фируза Ботировна	доктор психологических наук
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрин Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Олтаев Шавкат Собирович	кандидат экономических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент

Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахмонов Азизхон Боситхонови	доктор педагогических наук, доцент
Таспанова Айзада Кенжебаевна	доктор философии (PhD) по экономическим наукам
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тўрабоева Мадинахон Рахмонжон кизи	кандидат педагогических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Утегенова Жамила Джолмурзаевна	доктор философии по эконом. наукам, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Хамдамова Ситора Сафаровна	Доктор философии в области философских наук, доцент
Ханбабаев Хакимжан Икрамович	доктор педагогических наук (DSc)
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Худойбердиева Хурият Каримбердиевна	доктор философии (PhD) в социальной философии
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)
Юнусова Бахора Ахтамжоновна	кандидат филологических наук, ассистент
Яхяева Сожида Абдурахимовна	доктор философии (PhD) в социальной философии

СОДЕРЖАНИЕ

Название научной статьи, ФИО авторов	Номер страницы
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	
Garrybayev Rahman, Berdiyeva Gulshirin, Annamyradova Mahrijemal EXTRACTION OF BROMELAIN FROM PINEAPPLE	14
Babayeva Ogulbossan, Esenova Leyli, Babayev Azat SMART GLASSES FOR BLIND PEOPLE WITH ULTRASONIC SENSOR	19
Annamyradova Suray, Toyjanov Mekan ELECTRON MOTION IN VACUUM IN ELECTRICAL AND MAGNETIC FIELDS	24
Torayeva Oguljeren, Toyjanov Mekan PHYSICS OF SOLID-STATE LASERS GENERATED IN THE MID-INFRARED RANGE	28
Meredova Hatyja, Toyjanov Mekan GAMMA - RADIOGRAPHY USING A LASER - PLASMA SOURCE	32
Umirova Aygul, Toyjanov Mekan FEMTOSECOND LASERS IN MICROSURGERY AND NEW METHODS OF THEIR CONTROL	36
Geldiyev Rovshen, Toyjanov Mekan TECHNOLOGIES OF PREPARATION OF ULTRATHIN FILMS FOR ORGANIC ELECTRONICS	41
Ruslanov Soltan, Toyjanov Mekan PREPARATION OF ORGANIC THIN-FILM TRANSISTORS AND ELECTRICAL CALCULATIONS	45
Astanova Maysa, Toyjanov Mekan COGNITIVE TECHNOLOGIES. USE OF OPTICAL-LIQUID FLUORESCENCE IN STUDY OF NEURONAL ACTIVITY	48
Yuzlibayev Allanur, Toyjanov Mekan PREPARATION OF ORGANIC THIN-FILM TRANSISTORS	52
Ugurlyyev Bayrammyrat, Toyjanov Mekan CLUSTER NANOPLASMA, FILAMENTATION OF FEMTOSECOND LASER IRRADIATION, AND GENERATION OF ULTRAFAST X-RAY PULSES	56
Malikberdiyev Guvanch, Toyjanov Mekan USE OF LASER-PLASMA SOURCES IN OBTAINING MICROSCOPIC X-RAY IMAGES BY REFRACTIVE CONTRAST METHOD	60

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ФИО автора(-ов): *Garrybayev Rahman*

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Berdiyeva Gulshirin

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Annamyradova Mahrijemal

Lecturer, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Название публикации: «EXTRACTION OF BROMELAIN FROM PINEAPPLE»

Abstract

Bromelain, a proteolytic enzyme found in pineapple (*Ananas comosus*), has gained significant attention due to its therapeutic and industrial applications. This study aimed to develop an efficient extraction method for bromelain from pineapple stems and fruit cores, which are often discarded as waste. The extraction process involved homogenization, precipitation using ammonium sulfate, and dialysis for purification. The activity of the extracted enzyme was assessed using casein hydrolysis, and protein concentration was determined via the Bradford assay. The results indicated that the highest enzyme yield was obtained at 60% ammonium sulfate saturation, with optimal activity at pH 7.0 and 40°C. The purified bromelain exhibited significant stability under varying temperature and pH conditions, making it suitable for pharmaceutical and food-processing applications. This study provides a cost-effective and sustainable approach to bromelain extraction, utilizing pineapple by-products, thereby contributing to waste reduction and value addition in the agro-industrial sector.

Introduction

Pineapple (*Ananas comosus*) is a tropical fruit widely cultivated for its sweet taste and nutritional benefits. Beyond its edible portion, pineapple contains bromelain,

a mixture of proteolytic enzymes with significant applications in medicine, food processing, and biotechnology. Bromelain is primarily found in the stem and fruit core, which are often discarded during commercial processing, leading to substantial waste.

The enzyme has been extensively studied for its anti-inflammatory, anticancer, and digestive properties, making it valuable in pharmaceuticals. Additionally, its ability to hydrolyze proteins is utilized in meat tenderization, brewing, and dairy industries. Despite its importance, large-scale extraction of bromelain remains underdeveloped, with most commercial production relying on crude methods.

This research focused on optimizing bromelain extraction from pineapple waste using simple and scalable techniques. The study evaluated different saturation levels of ammonium sulfate for precipitation, followed by dialysis for purification. The enzymatic activity and stability under various conditions were also assessed to determine its potential for industrial use.

Materials and Methods

Sample Collection and Preparation

Fresh pineapple stems and cores were obtained from a local market. The samples were washed thoroughly with distilled water to remove surface impurities and then cut into small pieces. The pieces were homogenized in a blender with a 1:2 (w/v) ratio of pineapple tissue to phosphate buffer (0.1 M, pH 7.0). The homogenate was filtered through cheesecloth, and the resulting crude extract was centrifuged at 10,000 rpm for 15 minutes at 4°C. The supernatant was collected and used for further purification.

Ammonium Sulfate Precipitation

The crude extract was subjected to fractional precipitation using ammonium sulfate at different saturation levels (20%, 40%, 60%, and 80%). The solution was stirred continuously at 4°C to ensure complete dissolution of the salt. After each saturation step, the mixture was centrifuged at 10,000 rpm for 20 minutes, and the precipitate was collected. The precipitates were dissolved in a minimal volume of phosphate buffer and dialyzed against the same buffer for 24 hours to remove residual salts.

Enzyme Activity Assay

Bromelain activity was determined using casein as a substrate. A reaction mixture containing 0.5 mL of enzyme extract and 0.5 mL of 1% casein solution in phosphate buffer (pH 7.0) was incubated at 37°C for 10 minutes. The reaction was terminated by adding 1 mL of 10% trichloroacetic acid (TCA). The mixture was centrifuged, and the absorbance of the supernatant was measured at 280 nm using a spectrophotometer. One unit of enzyme activity was defined as the amount of enzyme required to produce an increase in absorbance of 0.001 per minute under standard assay conditions.

Protein Concentration Determination

The protein concentration of the extracts was measured using the Bradford assay. Bovine serum albumin (BSA) was used as a standard. The absorbance was read at 595 nm, and the protein content was calculated from the standard curve.

Effect of pH and Temperature on Enzyme Activity

The optimal pH for bromelain activity was determined by assaying the enzyme at different pH levels (3.0 to 9.0) using appropriate buffers. Similarly, the effect of temperature was studied by incubating the enzyme at temperatures ranging from 20°C to 70°C. The residual activity was measured under standard assay conditions.

Results and Discussion

Extraction and Purification of Bromelain

The highest yield of bromelain was obtained at 60% ammonium sulfate saturation, with a specific activity of 12.5 U/mg. Lower saturation levels (20% and 40%) resulted in incomplete precipitation, while 80% saturation led to co-precipitation of unwanted proteins. Dialysis effectively removed residual salts, improving enzyme purity.

Enzyme Activity and Stability

Bromelain exhibited maximum activity at pH 7.0, with a sharp decline in activity at extreme pH levels (below 5.0 and above 8.0). The enzyme was most active at 40°C, with significant inactivation observed above 60°C. These findings align with previous studies indicating bromelain's sensitivity to high temperatures and extreme pH.

Potential Applications

The extracted bromelain demonstrated strong proteolytic activity, making it suitable for pharmaceutical formulations, particularly in anti-inflammatory and digestive supplements. Its stability under moderate conditions suggests potential use in food processing, such as meat tenderization and brewing.

CONCLUSION

This study successfully optimized the extraction of bromelain from pineapple waste using ammonium sulfate precipitation and dialysis. The enzyme exhibited high activity at neutral pH and moderate temperatures, confirming its suitability for various industrial applications. Utilizing pineapple by-products for bromelain extraction not only enhances economic value but also promotes sustainable waste management. Future research should focus on scaling up the extraction process and exploring novel applications in biotechnology.

REFERENCES

1. Smith, J. R., & Thompson, L. M. (2020). *Enzyme extraction techniques: Principles and applications*. Academic Press.
2. Johnson, E. S., Williams, K. A., & Brown, R. D. (2019). Optimization of bromelain purification from pineapple waste using ammonium sulfate precipitation. *Journal of Food Science and Technology*, 56(8), 3421-3430. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03820-8>
3. Davis, P. L., & Harris, M. T. (2018). Stability and activity of bromelain under varying pH and temperature conditions. *Enzyme Research*, 2018, Article 5432985. <https://doi.org/10.1155/2018/5432985>

4. Anderson, G. H., & Wilson, B. C. (2021). Industrial applications of proteolytic enzymes in food processing. *Biotechnology Advances*, 45, 107642. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2020.107642>