

УДК 543.645.6

<https://doi.org/10.21603/-I-IC-49>

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЛКОВОГО ГИДРОЛИЗАТА В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОТЕИНОВЫХ КОКТЕЙЛЕЙ**

Т.О. Катюхина, Н.Л. Потураева, И.С. Милентьева, А.М. Федорова,  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

### **Аннотация**

Цель: исследование и разработка технологии белкового гидролизата в качестве основы для производства протеиновых коктейлей.

**Ключевые слова:** белковый гидролизат, протеиновый коктейль, пептиды, белки.

Аллергические реакции с каждым годом набирает все большее распространение среди населения всех стран мира и носят на сегодняшний день глобальный масштаб. По данным Всемирной организации здравоохранения около 40 % населения Земного шара страдает различными аллергическими заболеваниями. Вместе с пищей человек может получить не только питательные вещества и энергию, а еще и причинить вред своему организму. Одним из опасных для людей продуктом, способным вызвать аллергическую реакцию организма, является молоко. В коровьем молоке содержится около 40 белков, которые могут выступать аллергенами [1].

Разработка новых технологий по снижению аллергенности белков молока и создание гипоаллергенных молочных продуктов является перспективным направлением и поможет расширить ассортимент на рынке [2].

Протеиновые коктейли являются быстрым и простым способом получения белка. Плюсом данной категории товара является доступность белков в своем составе, что помогает не только поддерживать необходимое суточное потребление белков в рационе, но также может являться дополнительным строительным материалом во время повышенных нагрузок, для набора мышечной массы [3].

Для гидролиза молочных белков в качестве субстрата был выбран концентрат сывороточных белков. Концентрат сывороточных белков в своем составе содержит больше аминокислот, чем казеин. После гидролиза, полученная молочная сыворотка содержит в себе полный набор аминокислот, которые необходимы для полноценного питания человека. Также значительно увеличивается содержание лейцина и глутаминовой кислоты, образуются оксоаминокислоты, двухосновные, ароматические и серосодержащие аминокислоты [4].

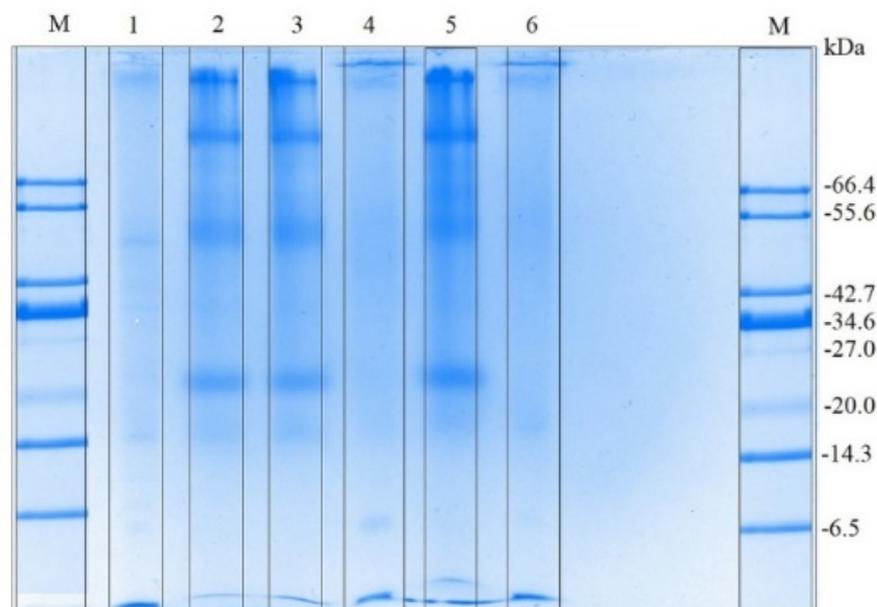
Протеиновые коктейли на основе гидролизата протеинового белка будут не только содержать белок в легкоусвояемой форме, но и обладать приятным вкусом и ароматом [5].

Для снижения аллергенности сывороточных белков был использован метод ферментативного гидролиза панкреатином и бромелайном в сравнении.

Первоначально было проведено сравнение степени прохождения гидролиза относительно варьирования фермент-субстратного соотношения. Был взят раствор панкреатина, содержащий 9–10 % сухих веществ, и добавлен к заранее приготовленному раствору сывороточных белков, который прошел пастеризацию и доведен до оптимума pH фермента. Первоначально соотношение фермент-субстрат было взято следующим: 1:50, 1:75, 1:100 с последующим увеличением относительно объема субстрата 2,5:100, 2:100, 1,5:100. Гидролиз проводили при температуре 52 °С на протяжении 3 ч.

Ферментативный гидролиз при помощи бромелайна проводили следующим образом: предварительно подготовленный раствор сывороточного белка смешивают с разведенной в

небольшом количестве дистиллированной воды бромелайна и ставят термостат с температурой 37 °С на 12 часов. Соотношение фермента к субстрату брали следующее: 1:100, 1,5:100, 2:100. Электрофореграмма с данными о количестве фракций с гидролизатами на основе бромелайна с соотношениями фермент-субстрат 1:100, 1,5:100, 2:100 и на основе панкреатина с соотношениями фермент-субстрат 3:100, 3,5:100, 4:100 представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Результаты электрофореза при фермент-субстратных соотношениях:  
1 – 3,5:100, 2 – 1:100, 3 – 2:100, 4 – 4:100, 5 – 1,5:100, 6 – 3:100**

Из результатов представленной электрофореграммы следует сделать вывод, что наилучшие результаты находятся под номерами 2,3 и 5. Данные номера принадлежат образцам, полученных при помощи бромелайна. Образцы имеют более четкое разделение на фракции по сравнению с гидролизатами, полученными при помощи панкреатина.

Белковые гидролизаты, полученные при помощи бромелайна, имеют в своем составе белковые фракции, которые находятся в диапазоне ниже 60 кДа. Из этого можно сделать вывод о том, что на основе бромелайна производятся белковые гидролизаты средней и глубокой степени гидролиза. Данные гидролизаты подходят для использования в спортивном и лечебно-профилактическом питании.

Рациональными параметрами для получения белкового гидролизата, пригодного для использования в лечебно-профилактическом и спортивном питании, является фермент субстратное соотношение 1,5:100, так как при данных параметрах получено наибольшее количество фракций меньше 60 кДа.

Таким образом, применение полученного белкового гидролизата при помощи бромелайна с фермент-субстратным соотношением 1,5:100 качестве основы для протеиновых коктейлей поможет быстро восполнить недостаток белка у спортсменов после тренировок за счёт легкоусвояемых пептидов и аминокислот в своем составе, а также предоставляет возможность выхода продукта на рынок специализированного питания.

*Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП «Инструментальные методы анализа в области прикладной биотехнологии» на базе КемГУ.*

### **Список литературы**

1. Агаркова, Е.Ю. Ферментативная конверсия как способ получения биологически активных пептидов / Е.Ю. Агаркова, А.Г. Кручинин // Вестник МГТУ. – 2018. – № 3. – С. 412–418.
2. Асенгали, Ж. Качественные показатели и состав молочной сыворотки / Ж. Асенгали, А. Н. Нургазезова // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции, 2018. – С. 225–228.
3. Борисова, И.В. Пищевая аллергия у детей / И.В. Борисова, С.В. Смирнова. – Красноярск: Изд-во КрасГМУ, 2011. – 110 с.
4. Бурькин, А.И. Сравнительная оценка процессов гомогенизации и распыления / А.И. Бурькин // Молочная промышленность. – 2013. – №1. – С. 40-41.
5. Влияние условий ферментации белков молока на пептидный профиль гидролизатов / Л.А. Забодалова, Н.Н. Скворцова, И.М. Данилов и др. // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – № 2. – С. 91–95.

### **RESEARCH AND DEVELOPMENT OF PROTEIN HYDROLYZATE TECHNOLOGY AS A BASIS FOR THE PRODUCTION OF PROTEIN SHAKES**

T.O. Katyukhina, N.L. Poturaeva, I.S. Milentyeva, A.M. Fedorova  
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

#### **Annotation**

Purpose: research and development of protein hydrolyzate technology as a basis for the production of protein shakes.

**Keywords:** protein hydrolyzate, protein cocktail, peptides, proteins.

#### **References**

1. Agarkova E.Yu. Enzymatic conversion as a way to obtain biologically active peptides / E.Yu. Agarkova, A.G. Kruchinin // Bulletin of MSTU. - 2018. - No. 3. - P. 412-418.
2. Asengali, J. Qualitative indicators and composition of milk whey / J. Asengali, A. N. Nurgazezova // Scientific support of innovative technologies for the production and storage of agricultural and food products, 2018. - P. 225–228.
3. Borisova, I.V. Food allergy in children / I.V. Borisova, S.V. Smirnova. - Krasnoyarsk: Publishing House of KrasGMU, 2011. - 110 p.
4. Burykin, A.I. Comparative evaluation of the processes of homogenization and spraying / A.I. Burykin // Dairy industry. - 2013. - No. 1. – S. 40-41.
5. Effect of milk protein fermentation conditions on the peptide profile of hydrolysates / L.A. Zabodalova, N.N. Skvortsova, I.M. Danilov et al. // Processes and apparatuses for food production. - 2011. - No. 2. - P. 91–95.