

Установлено модифицирующее ферментативное воздействие на белок изолята, которое приводит к разрушению структуры олигомерных белков и выявлению поверхностей с новыми характеристиками, изменяющими функциональные свойства белка амаранта. Выявленное изменение функциональных свойств белка амаранта, модифицированного частичным протеолизом по сравнению с исходным изолятом белка амаранта, обусловлено гидролитическим действием папаина. Также показано увеличение растворимости ферментированного папаином белка амаранта в водном растворе за счет расщепления глобулина-Р в гидролизованном белковом препарате. Полученные данные позволяют рекомендовать модифицированный белок амаранта в пищевых целях.

Литература

1. Воронова, Н.С. Исследование белков семян льна как полноценных и необходимых для здоровья человека / Н.С. Воронова, Л.С. Бередина // Молодой ученый. – 2015. – № 14. – С. 144–147.
2. Кудинов, П.И. Современное состояние и структура мировых ресурсов растительного белка / П.И. Кудинов, Т.В. Щеколдина, А.С. Слизка // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 124–130.
3. Компанцев, Д.В. Белковые изоляты из растительного сырья: обзор современного состояния и анализ перспектив развития технологии получения белковых изолятов из растительного сырья / Д.В. Компанцев, А.В. Попов, И.М. Привалов, Э.Ф. Степанова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 1.
4. Martı'nez, E.N., & Anˆo'n, M.C. Composition and structural characterization of amaranth protein isolates. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1996, 44, 2523–2530.

УДК (637.1)

<https://doi.org/10.20914/2304-4691-2023-4-47-48>

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ

Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.В. Лепехина, А.Р. Арзуманова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

На сегодняшний день люди стремятся не просто удовлетворить свои пищевые потребности, а задумываются о том, как обеспечить организму здоровый и сбалансированный рацион, чтобы улучшить и сохранить здоровье. Один из путей реализации этой задачи – употребление продуктов, содержащих пробиотики, определяющие состав и свойства микробиоценоза желудочно-кишечного тракта. Производители уделяют большое внимание разработке такой продукции, поскольку она становится все более популярной и пользуется повышенным спросом. Значительно выросло число потребителей, предпочитающих пищевые продукты и пищевые добавки, не являющиеся лекарственными средствами, но существенно улучшающие состояние здоровья. Мировой рынок пробиотических пищевых добавок, предположительно, будет расти в среднем на 10,58 % в период с 2020 г. по 2025 г. Однако, российский рынок по-прежнему не достаточен и требует расширения ассортимента, что особенно остро ощущается в связи с санкциями, наложенными на Российскую Федерацию рядом западных стран, и уходом некоторых иностранных компаний.

Анализ информации, содержащейся в доступных источниках научной и научно-технической литературы, показал, что в качестве пробиотиков преимущественно используются бактериальные штаммы, особенно молочнокислые бактерии. Для производства пробиотических добавок на основе лактобактерий необходимо первоначально удостовериться в целесообразности использования конкретного микроорганизма и решить проблему его культивирования.

Основными критериями для скрининга характеристик потенциальных пробиотических штаммов являются: устойчивость к кислотности желудочного сока; активность гидролазы солей желчных кислот, устойчивость к желчи; адгезия к слизи и/или эпителиальным клеткам; антимикробная и антагонистическая активности в отношении потенциально патогенных бактерий. Для разработки пробиотической пищевой добавки был отобран штамм *Lactobacillus paracasei*, отвечающий всем этим требованиям.

Как показал эксперимент, в условиях, имитирующих среду желудочно-кишечного тракта, *Lactobacillus paracasei* характеризуется высокой устойчивостью к желчи и фенолу, проявляя способность к росту в широком диапазоне pH.

Антагонистическую активность устанавливали в отношении тест-культуры *E. coli*, определяя этот показатель при использовании отсроченного антагонизма методом перпендикулярных штрихов. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Антагонистическая активность культуры *Lactobacillus paracasei*

Температура культивирования, °С		Размер зоны задержки роста тест-культуры <i>E.coli</i> , мм
Основного штриха	Тест-культуры <i>E.coli</i>	
30	30	27
37	37	21
30	37	24
37	30	24

Определение чувствительности к антибиотикам показало, что *L.paracasei* проявляет чувствительность (S) к ампициллину, цефалотину и резистентность (R) к гентамицину, канамицину и азитромицину (табл. 2).

Таблица 2 – Устойчивость *Lactobacillus paracasei* к антимикробным препаратам

Препарат	Диаметр зоны ингибирования роста, мм	Оценка чувствительности лактобактерий
Группа аминогликозидов		
1. Гентамицин	11,0	R
2. Канамицин	7,0	R
Группа пенициллинов		
3. Ампициллин	26	S
Группа макролидов		
4. Азитромицин	8–10	R
Группа цефалоспоринов		
5. Цефалотин	30	S

В результате проведенных исследований установлено, что пробиотические свойства культуры *Lactobacillus paracasei*, позволяют рекомендовать ее для получения пробиотической пищевой добавки.

Для выращивания молочнокислых бактерий в промышленных масштабах необходимо создавать питательные среды, учитывая особенности их питания и роста. В основе таких сред часто лежат вторичные продукты переработки животного сырья, такие как молочная сыворотка и гидролизированный казеин, которые помогают обеспечить необходимые условия для развития бактерий и получения высокого качества продукции.

В качестве оптимальной питательной среды для производства пробиотической добавки на основе культуры *Lactobacillus paracasei* была подобрана среда с творожной сывороткой, обеспечивающая необходимый выход биомассы, характеризующейся высокой концентрацией клеток пробиотика. Разработанная технология включает приготовление питательной среды, выращивание посевного материала в лаборатории и посевном аппарате, глубинное культивирование в ферментере, отделение биомассы от жидкой фазы культуральной жидкости на сепараторах и лиофильное высушивание, обеспечивающее стабильность пробиотической культуры и более длительный период хранения. Преимущество технологии состоит в использовании дешевого сырья – творожной сыворотки, являющейся отходом молочной промышленности и увеличении выхода биомассы с высокой плотностью популяции.