

ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ ИЗ ЖМЫХОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

**Широбокова О.Л., студент 2 курса магистратуры факультета
биотехнологий**
**Научный руководитель - Сазонова Е.К., кандидат технических
наук Национальный исследовательский университет ИТМО,
Санкт-Петербург**

***Ключевые слова:** растительный белок, ферменты, жмых
масличных культур, ферментация, выделение белка.*

*Работа посвящена ферментативному способу получения белка
из жмыха льна. Экспериментально было установлено оптимальные
условия для максимального выхода белка: гидромодуль и время
выдержки, а также ферментативный препарат, при воздействии
которого наибольший выход белка.*

Введение. На сегодняшний день научное сообщество в поисках альтернативных источников белка. Одними из перспективных источников белка являются продукты переработки масличных культур. Такое сырье имеет невысокую стоимость и доступен для переработки в промышленных масштабах. В этом аспекте для развития отечественного производства белковых препаратов на основе растений является лен и продукты его переработки [1,2].

Цель данной работы – исследование влияния различных ферментов на выход белков из жмыхов, подбор оптимальных режимов.

В качестве сырья использовали жмых льна компании «Натуральные продукты». В 100 г продуктах содержится 21% белков 40% жиров и 5,5% углеводов [3].

Ферментативные препараты с разными видами активности от компании ООО «Сиббиофарм»: АмилоЛюкс-А, Протосубтилин ГЗх, ЦеллоЛюкс-А. Характеристика ферментативных препаратов показана в таблице 1 [4].

Таблица 1 - Характеристика используемых ферментативных препаратов

Наименование ферментного препарата	Основной фермент	Ферментативная активность	Диапазон температур	Диапазон pH
АмилоЛюкс-А	Альфа-амилаза	1500 ед./см ³	30-105	2,0-6,0
Протосубтилин Г3х	Протеаза	120 ед/г	30-60	4,5-10,0
ЦеллоЛюкс-А	Ксилаза, целлюлаза	2000 ед./см ³	45-60	3,5-6,0

На первых этапах работы определили на основе литературных данных pH и температурный диапазон действия ферментных препаратов. Рабочий диапазон: pH=6 и температура 45.

Для того чтобы получить белок из жмыха льна его необходимо измельчить, в результате получили порошок с фракцией 0,125–1мм. Затем обрабатывали полученную измельченную массу жмыха льна 0,5 %-ный раствор NaCl в соотношении 1:10 и 1:20. Также внесли ферментные препараты в количестве 1 %. Для каждого разведения выделяли пробу в которую ферментативный препарат не добавляли, чтобы оценить работу ферментных препаратов (контрольный образец). Полученные образцы термостатировали при температуре 45 °С, перемешивая в течение 1 часа и 2 часов при частоте вращения мешалки 100–110 мин⁻¹. По истечении времени экспозиции смеси экстракт отделяли от нерастворимого осадка фильтрованием. Для определения белка использовали метод Лоури. [5]

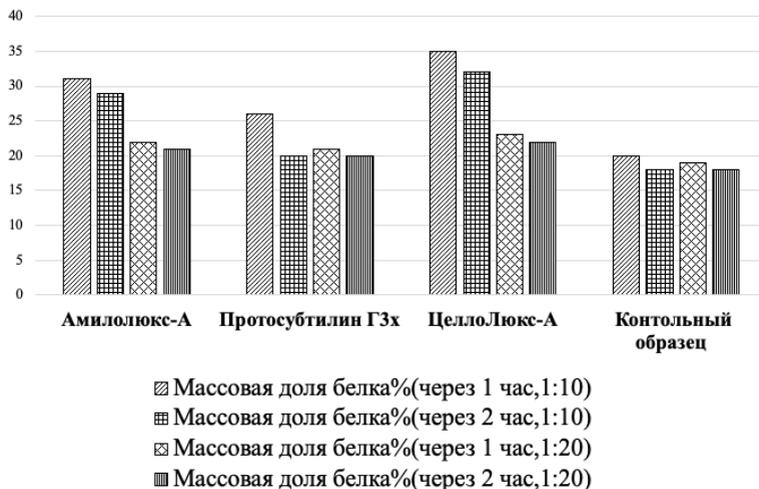
Результаты исследований. Экспериментально установлено, что максимальный выход белка наблюдался при гидромодуле 1:10 и времени выдержки 1 час данные представлены на рисунке 1. Результаты исследования показали, что выход белка увеличивается 6–15% по сравнению с контролем.

При гидромодуле 1:20 расходуется больше экстрагентов при этом не наблюдается увеличение выхода белка. Результаты выхода белка соответствуют 2–4% по сравнению с контролем. Также стоит отметить, что при увеличении времени выдержки термостатирования, происходит лишь удлинение технологического процесса как можно заметить на диаграмме из рисунка 1.

Наибольший выход белка наблюдается при воздействии ферментативного препарата ЦеллоЛюкса-А по сравнению с другими ферментативными препаратами как показано на рисунке 1. Это связано

с тем, что основным полисахаридом является ксилан, а препарат ЦеллоЛюкс-А имеет в своем составе ксиланазу.

Рис. 1- Влияние гидромодуля и времени выдержки на выделение белка из льна



Заключение. Полученные результаты позволили сделать вывод, что ферментативный способ получения белка является эффективным и увеличивает выход из жмыха масличных культур, в данном случае в льняном. Экспериментально было установлено оптимальные условия для максимального выхода белка наблюдаются при гидромодуле 1:10, времени выдержки 1 час и использование ферментативного препарата ЦеллоЛюксА.

Библиографический список:

1. Пулотов М.Р. Утилизация отходов в агропромышленном комплексе // Молодой исследователь: от идеи к проекту-Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2019.-С.70-71.

2. Миневич И.Э. Функциональная значимость семян льна и практика их использования в пищевых технологиях//Health, Food & Biotechnology.-2019.-С.97-120.

3. Жмыхи(Обезжиренные семена и орехи)//Натуральные продукты URL: <https://naturprodykt.ru/catalog/zhmykhi/> (дата обращения: 10.10.2023).

4.Спиртопроизводство//СиббиофармURL:<https://www.sibbio.ru/catalog/spirtoproizvodstvo/> (дата обращения: 10.10.2023).

5.Lowry O.H.,Rosebrough N.J.,Farr A.L.,Randall R.J. Protein measurement with Folin phenol reagent//J. Biol. Chem. 1951. V. 193. No1. P. 265-275.

THE STUDY OF ENZYME METHODS FOR THE ISOLATION OF PROTEINS FROM OILSEEDS

Shirobokova O.L.

Scientific supervisor - E.K. Sazonova

ITMO National Research University, St. Petersburg

***Keywords:** vegetable protein, enzymes, oil seed, fermentation, protein release.*

The work is devoted to the enzymatic method of obtaining protein from flaxseed. Experimentally, optimal conditions for maximum protein yield were established: a hydro module and a holding time, as well as an enzymatic preparation, under the influence of which the highest protein yield.