

УДК: 664.78.01

Л.И. Василенко, канд. техн. наук, доц.;
О.Л. Мещерякова, канд. техн. наук, доц.;
А.А. Берестовой, канд. техн. наук, доц.;
М.В. Копылов, канд. техн. наук, доц.; Н.Г. Забара, асп.
(ФГБОУ ВО ВГУИТ, г. Воронеж, Российская Федерация)

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ БАЛЛАСТНЫХ ПОЛИМЕРОВ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПОЛУЧЕНИЕМ КОНЦЕНТРАТОВ БЕЛКОВ МЕТОДОМ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22-26-00277 «Альтернативные протеины: влияние структуры на функционально-технологические свойства и биологические функции»).

Крахмал и олигосахаридные фракции - основные сопутствующие компоненты в растительном сырье. Учитывая известные данные в реализации технологии белковых изолятов главной целью является очистка от углеводной фракции, главным образом крахмала, сырой клетчатки и нежелательных олигосахаридов.

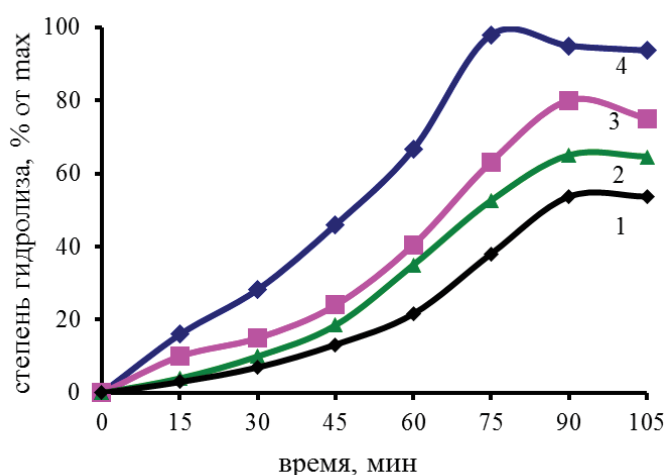
В качестве объекта исследования использовали обезжиренную высокобелковую конопляную муку.

Таблица 1 – Состав муки семян амаранта и высокобелковой конопляной муки

Определяемый показатель	Значение показателя, %
	высокобелковая конопляная мука
Массовая доля белка	47,22
Массовая доля жира	13,1
Массовая доля углеводов	21,4
Зольность (общая зола)	9,63
Влажность	8,9

Для удаления балластных полимеров из высокобелковой муки конопли использовали следующие ферментные препараты: «Брюзайм ВGX» – гемицеллюлаза; «Целлолюкс-А» – комплекс ферментов, выработанных *Trichoderma viride*, включает в себя эндоглюканазы и ксиланазы; «Рапидаза CR» – пектолитические ферменты высокой эффективности; мультиэнзимный комплекс (МЭК-3), включающий в себя «Брюзайм ВGX», «Целлолюкс-А» и «Рапидаза CR» [1].

Процесс ферментативного гидролиза углеводных компонентов (целлюлозы и гемицеллюлозы) высокобелковой муки конопли осуществляли при гидромодуле 1:7 при температуре 50 °С при внесении ферментов в дозировке 0,1 г/100 г муки в течение 105 мин.



**Рисунок 1 – Изучение процесса гидролиза целлюлозы и гемицеллюлозы конопляной муки ферментными препаратами:
1 - Рапидаза CR; 2 - Целлолюкс-А;
3 - Брюзайм VGX; 4 - мультиэнзимный комплекс (МЭК-3)**

В результате эксперимента установлено, что эффективнее проводить процесс гидролиза целлюлозы и гемицеллюлозы при использовании МЭК-3. Время гидролиза составляет 75 мин.

Установлено, что максимальный гидролиз полисахаридов достигается при гидромодуле от 1:8, при этом уменьшение или увеличение доли воды снижает эффективность деструкции углеводных полимеров.

С целью получения концентрированных белков и их фракций проводилось исследование процесса массопереноса и селективности трубчатых керамических мембран по отношению к белкам конопли

Исследования проводились на ультрафильтрационной установке Водопад УМТКп – 1 с пакетом трубчатых керамических мембран фирмы Tami Германия.

Для исследования процесса было изучено влияние селективности используемых мембран Внешний диаметр: Ø 25 мм L=1178 мм, количество каналов - 23, гидравлический диаметр 3,5, (0,14 мкм, 0,45 мкм, 0,80 мкм, 1,4 мкм) на массообменные процессы в системе.

Об эффективности течения процесса с той или иной мембраной судили по изменению содержания сухих веществ в концентрате и пермеате, массовой доли белка и углеводов и электрофоретическому комплексу.

Установили, что из-за присутствия в белке конопли высоко- и низкомолекулярных белковых фракций целесообразно проводить каскадную фильтрацию на мембранах 1.4 мкм и 0,14 мкм последовательно.

Таблица 2 – Содержание белка и углеводов в экстракте и полученных в результате ультрафильтрации фракциях белка амаранта

Мембрана, мкм	Полупродукт	Белковые вещества, % от исходного	Общие сахара, % от исходного
1,4	Концентрат	90,2	71,7
	Пермеат	8,9	28
0,8	Концентрат	90,5	71,8
	Пермеат	8,6	22
0,45	Концентрат	91,1	75,6
	Пермеат	8,0	20,3
0,14	Концентрат	94,3	82,6
	Пермеат	4,9	16,0

Таблица 3 – Содержание белка и углеводов в экстракте и полученных в результате ультрафильтрации фракциях белка конопли

Мембрана, мкм	Полупродукт	Белковые вещества, % от исходного	Общие сахара, % от исходного
1,4	Концентрат	90,2	69,7
	Пермеат	7,6	30
0,8	Концентрат	90,5	71,8
	Пермеат	7,6	22
0,45	Концентрат	91,1	72,6

При данной комбинации в пермеате по большей части остаются подвергнутые биодegradации углеводы, соли, антипитательные вещества. Потерь белка при этом не наблюдается. Для получения концентрата белка амаранта использовались те же мембраны, так как показатели по входу белка на них были самыми высокими. Это обусловлено близкими молекулярными массами белковых фракций амаранта и конопли.

В результате изучения процесса биодegradации балластных биополимеров муки амаранта и конопли с использованием с амилалитических ферментов установлено: процесс гидролиза крахмала амаранта эффективнее проводить при использовании ферментных препаратов Амилосубтилин ГЗХ из расчета 750 ед. Ас/100 г сырья и Глюкаваморина ГЗХ – 300 ед. Гла/100 г сырья в течение 60 мин и 45 мин соответственно при гидромодуле 1:8. Для биодеструкции углеводных компонентов высокобелковой конопляной муки рекомендуется проводить одновременную обработку сырья ферментными препаратами МЭК-3, в ед. А/100 г сырья, («Рапидаза CR» - 600, «Целлолюкс-А» - 700, «Брюзайм ВGX» -900) и Амилоризин П10Х из расчета 950 ед. А/100 г сырья при температуре 55 °С и гидромодуле 1:8 в течение 75 мин. При этом содержание крахмала в муке семян амаранта и высоко-

белковой конопляной муке снизилось на 94,1 и 95,6 % соответственно, содержание сырой клетчатки в конопляной муке снизилось на 98,5 %. Полученные данные позволили получить белковые концентраты из муки семян амаранта и высокобелковой муки конопли с массовой долей белка 64,3 и 80,5 % соответственно. [1]

ЛИТЕРАТУРА

1. О.С. Корнеева, Л.И. Василенко, О.Л. Мещерякова, А.А. Лопатина. Изучение биodeградации балластных полимеров конопляного шрота в результате воздействия ферментов, обладающих амилолитической активностью // «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство»: Материалы VIII Международной научно-технической конференции: Воронеж, – 2022. – с 308-311.

УДК 543.422.3:613.6:661.12

Т.П. Крымская, асп.;
С.А. Ламоткин, зав. кафедрой ФХМиОК, канд. хим. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ОПРЕДЕЛЕНИЯ АМЛОДИПИНА БЕСИЛАТА, ПРОИЗВОДНОГО 1,4-ДИГИДРОПИРИДИНА, СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Амлодипина бесилат – антагонист кальциевых каналов дигидропиридинового ряда третьего поколения, по своей гипотензивной, противоишемической, антиатеросклеротической, органопротективной активности превосходит препараты первого и второго поколения. Блокирует медленные кальциевые каналы (каналы L-типа) и препятствует внутриклеточной гиперкальциемии и сокращению гладкомышечной клетки, оказывая сосудорасширяющее действие. Фармакокинетический профиль включает медленное начало действия, длительный эффект, высокую биодоступность. Представляет собой белый или почти белый порошок, легко растворимый в метаноле, умеренно растворимый в 96 % спирте и мало растворимый в воде.

Вещество относится к 1-ому классу опасности, основные возможные побочные действия амлодипина бесилата: артралгия, судороги мышц, миалгия, тошнота, ринит, диплопия, нарушение аккомодации, ксерофтальмия, дерматит, аллергические реакции и другие побочные эффекты. Оказывая негативное воздействие на здоровье людей, которые занимаются разработкой, анализом и производством данной фармацевтической субстанции, необходим контроль состоя-