



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121571** (13) **U**
(51) МПК
A23J 1/14 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 06041	(72) Винахідник(и): Муляр Ольга Анатоліївна (UA), Доценко Віктор Федорович (UA), Бондар Наталія Петрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.06.2017	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.12.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.12.2017, Бюл.№ 23	

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ З БІЛОГО ЛЮПИНУ

(57) Реферат:

Спосіб отримання білкового концентрату з білого люпину включає етап подрібнення рослинної сировини до борошна, екстрагування білків з додаванням ферменту, інактивацію ферменту шляхом підігрівання до температури 80-85 °С, відділення твердих часточок шроту від білкового екстракту шляхом фільтрування, ізоелектричне осадження білків, центрифугування за швидкості 3000 с⁻¹, промивання білкового осаду, осадження центрифугуванням за швидкості 3000 с⁻¹ та висушування одержаного ізоляту, причому як рослинна сировина використовується білий люпин, змішування борошна з водою проводиться у співвідношенні 1:10-1:20, розчин, в якому здійснюється екстракція, підкислюється п'ятивідсотковою соляною кислотою до рН 4,4-4,5, після чого проводиться підігрівання розчину до 40-50 °С, а як ферменти використовується суміш Альфа амілаза, Целюлаза, Пентопан 500 БГ, витримування проводиться 40-90 хв, після чого суміш підігрівають до температури 60-64 °С та додають Глюкоамілазу і витримують 40-90 хв, а після промивання білкового осаду проводять його нейтралізацію до отримання рН 6,8-7,0.

UA 121571 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до зернопереробної промисловості.

Найбільш близькою до запропонованої є спосіб екстрагування білків із соняшникового шроту.

5 Відомий спосіб екстрагування білків із соняшникового шроту, що передбачає етап подрібнення шроту, екстрагування білків у фосфатному буфері з додаванням розчину хлориду натрію та ферменту, інактивацію фермента шляхом підігрівання до температури 80-85 °С, відділення твердих часточок шроту від білкового екстракту шляхом фільтрування, ізоелектричне осадження білків, центрифугування за швидкості 3000 с⁻¹, промивання білкового осадку, осадження центрифугуванням за швидкості 3000 с⁻¹ та висушування одержаного ізоляту. [Патент 94554 UA, МПК А23J 1/14 (2006.01) Спосіб екстрагування білків із соняшникового шроту/ Носенко Т.Т., Черства А.О.; заявник Національний університет харчових технологій. - № U2014 03180; заявл. 28.03.2014; опубл. 25.11.2014, Бюл. № 22, 2014.]

15 Недоліком даного способу є те, що як фермент використовується нейтральна протеаза, тобто протеолітичний фермент. Дані ензими належать до класу гідролаз і розщеплюють пептидні зв'язки, в той час як даний ефект є небажаним при виробництві білкових концентратів та ізолятів. Доцільнішим є застосування амілолітичних, целюлолітичних та геміцелюлолітичних ферментів, які гідролізують вуглеводну частину люпину при цьому абсолютно не впливають на білкову складову.

20 В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу отримання білків із білого люпину, що дозволить збільшити екстракцію білка з нетрадиційної рослинної сировини.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання білка з білого люпину, який включає етап подрібнення рослинної сировини до борошна, екстрагування білків з додаванням ферменту, інактивацію ферменту шляхом підігрівання до температури 80-85 °С, відділення твердих часточок шроту від білкового екстракту шляхом фільтрування, ізоелектричне осадження білків, центрифугування за швидкості 3000 с⁻¹, промивання білкового осадку, осадження центрифугуванням за швидкості 3000 с⁻¹ та висушування одержаного ізоляту, згідно з корисною моделлю, як рослинна сировина використовується білий люпин, змішування борошна з водою у співвідношенні 1:10-1:20, розчин, в якому здійснюється екстракція, підкислюється п'яти відсотковою соляною кислотою до рН 4,4-4,5, після чого проводиться підігрівання розчину до 40-50 °С, а в якості ферментів використовується суміш Альфа амілаза, Целюлаза, Пентопан 500 БГ, витримування проводиться 40-90 хв, після чого суміш підігрівають до температури 60-64 °С та додають Глюкоамілазу і витримують 40-90 хв, а після промивання білкового осадку проводять його нейтралізацію до отримання рН 6,8-7,0.

35 Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованим способом і очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Гідромодуль 1:10 1:20 пояснюється тим, що це є оптимальним співвідношенням борошно-вода для проведення аналогічного процесу для соєвого шроту.

40 Екстракція білка здійснюється у підкисленому 5 % соляною кислотою розчині. В результаті рН розчину становить 4,4-4,5. Дане рН викликає ізоелектричне осадження білка, тобто даний нутрієнт випадає в осад.

Підігрівання суміші до температури 40-50 °С необхідно для створення оптимальних умов дії ферментів (Альфа амілаза, Целюлаза, Пентопан 500 БГ).

45 Необхідність застосування амілолітичних ферментів (Альфа амілаза), целюлолітичних (Целюлаза) та геміцелюлолітичних ферментів (Пентопан 500 БГ) пов'язано із вуглеводним складом рослинної сировини, а саме люпину. Альфа амілаза - ферментний препарат бактеріального походження, де штамом-продуцентом є *Bacillus licheniformis*. Ферментна активність 12000 од./г, а ступінь очистки Г20х. Альфа амілаза діє на крохмаль рослинної сировини, тому кількість внесення його для ферментного гідролізу становить 0,20-0,40 г на 1 кг сировини.

50 Целюлаза - ферментний препарат, що гідролізує целюлозу в рослинній сировині до мономерів. Ферментна активність препарату 50000 од./г, а ступінь очистки Г20х. Кількість внесення його для гідролізу становить 0,06-0,14 г на 1 кг сировини.

55 Пентопан 500 БГ - ферментний препарат в якого штамом-продуцентом виступає *Humicola insolens*. Даний ферментний препарат належить до геміцелюлолітичних, тож його основна активність ксиланазна, що відповідно становить 500-2700 од/г, а ступінь очистки Г20х. Препарат Пентопан 500 БГ розщеплює геміцелюлозу, лігнін та пектинові речовини, які присутні в рослинній сировині. Кількість внесення його для ферментного гідролізу становить 0,003-0,006 г на 1 кг сировини.

Наступне підігрівання суміші до температури 60-64 °С необхідне для інактивації попередньо внесених ферментів і для створення оптимальних умов для Глюкоамілази. Глюкоамілаза - ферментний препарат в якому штамом-продуцентом виступає *Aspergillus niger*. Ферментна активність 12000 од./г та ступінь очистки Г20х. Даний препарат необхідний для розщеплення декстринів, які утворились в результаті гідролізу крохмалю, тобто дії Альфа амілази. Кількість внесення Глюкоамілази для ферментного гідролізу становить 0,5-0,9 г на 1 кг сировини.

Тривалість реакції визначається тим, що за цей проміжок часу ферменти повністю гідролізують вуглеводу складову.

Кількість внесення ферментних препаратів пояснюється рекомендованими нормами виробників.

Після промивання необхідно здійснити нейтралізацію, щоб досягти нейтрального середовища в білковому концентраті, тобто рН в ньому становитиме 6,8-7,0.

Спосіб здійснюється наступним чином:

Спосіб отримання білкового концентрату з білого люпину включає етап подрібнення білого люпину до борошна змішування борошна з водою у співвідношенні 1:10-1:20, розчин, в якому здійснюється екстракція, підкислюється п'ятивідсотковою соляною кислотою до рН 4,4-4,5, після чого проводиться підігрівання розчину до 40-50 °С, а як ферменти використовується суміш Альфа амілази (0,2-0,4г на 1 кг сировини), Целлюлаза (0,06-0,14 г на 1 кг сировини), Пентопан 500 БГ (0,003-0,006 г на 1 кг сировини), витримування проводиться 40-90 хв, після чого суміш підігрівають до температури 60-64 °С та додають Глюкоамілазу (0,5-0,9 г на 1 кг сировини) і витримують 40-90 хв. Після екстрагування ферменти інактивують, підігріванням розчину до температури 80-85 °С продовж 3-5 хв. Відділення білкового осаду шляхом центрифугуванням за швидкості 3000 см⁻¹. Промивання білкового осаду з наступною нейтралізацією до отримання рН 6,8-7,0 та висушування білкового осаду.

Приклад здійснення способу:

Білий люпин подрібнюють в результаті отримуємо люпинове борошно. Борошно змішують із водою в співвідношенні 1:10-1:20. Розчин підкислюють 5 % HCl до отримання рН 4,4-4,5. Суміш підігрівають до температури 40-50 °С та вносять ферменти Альфа амілазу в кількості 0,20-0,40 г на 1 кг сировини, Целлазу в кількості 0,06-0,14 г на 1 кг сировини, Пентопан 500 БГ в кількості 0,003-0,006 г на 1 кг сировини. Витримують 40-90 хв. Підігрівають суміш до 60-64 °С та додають Глюкоамілазу в кількості 0,5-0,9 г на 1 кг сировини. Витримують 40-90 хв. Після закінчення екстрагування ферменти інактивують підігріванням розчину до 80-85 °С продовж 3-5 хв. Відділення білкового осаду шляхом центрифугування за швидкості 3000 см⁻¹. Промивання білкового осаду з наступною нейтралізацією до отримання рН 6,8 7,0. Висушування білкового осаду. В результаті отримується білковий концентрат.

Інші приклади здійснення способу наведено в таблиці.

Технічний результат запропонованого способу полягає в отриманні білкового концентрату з білого люпину із масовою часткою білка 45-65 %.

Таблиця

Приклади здійснення способу

№ Прикладу	Технологічні параметри							Масова частка білка готового продукту, %	Висновки
	рН	Температура гідролізу, °С	Тривалість гідролізу, хв.	Кількість Альфа амілази, г/кг сировини	Кількість Целюлази, г/кг сировини	Кількість Пентопан 500 БГ, г/кг сировини	Кількість Глюкоамілази, г/кг сировини		
1	3,8	30	20	0,20-0,40	0,06-0,14	0,003-0,006	0,5-0,9	33-35	Дані технологічні параметри не створюють оптимальних умов для дії ферментів.
2	4,0	40	40	0,20-0,40	0,06-0,14	0,003-0,006	0,5-0,9	35-40	Занадто кисле середовище не оптимальне для дії ферментів

№ Прикладу	Технологічні параметри							Масова частка білка готового продукту, %	Висновки
	pH	Температура гідролізу, °C	Тривалість гідролізу, хв.	Кількість Альфа амілази, г/кг сировини	Кількість Целюлази, г/кг сировини	Кількість Пентопан 500 БГ, г/кг сировини	Кількість Глюкоамілази, г/кг сировини		
3	4,4	50	60	0,20-0,40	0,06-0,14	0,003-0,006	0,5-0,9	45-65	Результатом є білковий концентрат. Дана кількість внесення ферментів та показники тривалості, температури та pH є оптимальними
4	4,5	60	80	0,20-0,40	0,06-0,14	0,003-0,006	0,5-0,9	45-55	Результатом є білковий концентрат. Дана кількість внесення ферментів та показники тривалості, температури та pH є оптимальними
5	5,2	70	90	0,20-0,40	0,06-0,14	0,003-0,006	0,5-0,9	35-45	Дані параметри pH, часу та температури не відповідають вимогам для оптимальної дії ферментів

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб отримання білкового концентрату з білого люпину, що включає етап подрібнення рослинної сировини до борошна, екстрагування білків з додаванням ферменту, інактивацію ферменту шляхом підігрівання до температури 80-85 °C, відділення твердих часточок шроту від білкового екстракту шляхом фільтрування, ізоелектричне осадження білків, центрифугування за швидкості 3000 с⁻¹, промивання білкового осаду, осадження центрифугуванням за швидкості 3000 с⁻¹, та висушування одержаного ізоляту, який **відрізняється** тим, що як рослинна сировина використовується білий люпин, змішування борошна з водою проводиться у співвідношенні 1:10-1:20, розчин, в якому здійснюється екстракція, підкислюється п'ятивідсотковою соляною кислотою до pH 4,4-4,5, після чого проводиться підігрівання розчину до 40-50 °C, як ферменти використовується суміш Альфа амілаза, Целюлаза, Пентопан 500 БГ, витримування проводиться 40-90 хв, після чого суміш підігрівають до температури 60-64 °C та додають Глюкоамілазу і витримують 40-90 хв, а після промивання білкового осаду проводять його нейтралізацію до отримання pH 6,8-7,0.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601