



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29197 (13) A

(51) 6 A23J1/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ХАРЧОВОГО БІЛКА З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

(21) 98010486

(22) 29.01.1998

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Карнаушенко Лідія Іванівна, Лукіна Галина Дмитрівна, Іоргачова Катерина Георгіївна, Золотарьова Людмила Анатоліївна

(73) ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб одержання харчового білка з рослинної сировини, передбачаючий подрібнення рослинної сировини, екстракцію білка лугом, відділення екстракту від нерозчинного твердого залишку, осадження білка кислотою, його відділення, промивку

та сушку, **відрізняючийся** тим, що в якості рослинної сировини використовують шрот амаранта, а екстракцію ведуть 0,2%-ним розчином гідроксиду натрію при гідромодулі 10, $t^{\circ}=20-25^{\circ}\text{C}$ протягом 55-60 хвилин, причому одержаний нерозчинний твердий залишок додатково піддають екстракції 0,2%-ним розчином гідроксиду натрію при гідромодулі 5, $t^{\circ}=20-25^{\circ}\text{C}$ протягом 55-60 хвилин, а осадження білка здійснюють після об'єднання екстрактів концентрованою оцтовою кислотою при рН 4,5-5,0 з послідовним його відділенням і двократною промивкою підкисленою водою та підкисленим спиртом до рН 4,5-5,0, а підсушування здійснюють спиртом.

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до виділення білка з рослинної сировини.

Відомий спосіб виділення харчового білка з шроту бавовнику двократною сольовою екстракцією, який передбачає екстракцію 10%-ним розчином NaCl при рН 8,5 двічі в співвідношенні 1:5 та 1:3. Розчин відділяють центрифугуванням при 3000 об/хв протягом 15 хвилин. З проясненого екстракту білок осаджують діалізом з наступним підкисленням соляною кислотою до рН 4,5. Випавший осадок відділяють центрифугуванням та збездводнюють ацетоном. Іноді діаліз замінюють розбавленням водою в 15 разів. [1]

Недоліком цього способу є використання трудомісткого та тривалого процесу - діалізу, крім того, застосування ацетону небажано для одержання харчового продукту.

Існує промисловий спосіб одержання харчового білка з шроту соняшника екстракцією 7%-ним розчином NaCl при 50°C і співвідношенні між шротом та розчинником 1:8. Екстракцію провадять 30 хвилин, після чого суспензію центрифугують. Осадження білка здійснюють соляною кислотою, а одержаний білок промивають водою у співвідношенні 1:15. Залишок шроту після першої екстракції спрямовують на повторне екстрагування 0,2%-ним розчином гідроксиду натрію у співвідношенні 1:8 при $t^{\circ}=20-25^{\circ}\text{C}$. Потім білок осаджують соляною кислотою та промивають водою у співвідношенні

1:15. Його висушують у розпилювальній сушарці при $t^{\circ}=180-200^{\circ}\text{C}$ до вологості 3-9%. [2]

Недоліком способу є використання легколетучої соляної кислоти, яка незручна у використанні, а також викликає корозію обладнання.

Відомий також спосіб лужної екстракції харчового білка з соєвих шротів при 60°C та співвідношенні між шротом та лужним розчинником 1:10. Суспензію обробляють в гомогенізаторі та центрифугують. Дисперсію осаджують при рН 4,2 та знову центрифугують. З метою підвищення місткості протеїну у білковому препараті здійснюють промивку білкового згустку підкисленою водою (рН 4,0-4,5) і ізоелектричній точці. [3]. Недоліком цього способу є необхідність нагрівання при екстракції білка, що потребує енерговитрати.

Найближчим за технічним рішенням і досягнутому ефекту є спосіб одержання харчового білка з шроту бавовнику [4], який передбачає мокре дрібнення сировини, екстракцію білка 0,2%-ним розчином NaOH при гідромодулі 10 та $t^{\circ}=40^{\circ}\text{C}$ (рН 9,8-10), осадження білка мінеральною кислотою в ізоелектричній точці, його відділення, промивку та сушку. Недоліком способу є енерговитрати на виробництво білка за рахунок його виділення при нагріванні, а також невисока якість та низький вихід білка за рахунок його втрати при промивці водою.

В основу винаходу поставлена задача створити такий спосіб одержання харчового білка з нетрадиційної сировини шляхом двократної екстракції білка водним розчином луку і двократною його

промивки, що забезпечує розширення сировинної бази, підвищення виходу білка та поліпшення його функціональних властивостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі одержання харчового білка з рослинної сировини, який передбачає подрібнення рослинної сировини, екстракцію білка лугом, відділення екстракту від нерозчинного твердого осаду, осадження білка кислотою, його відділення, промивку та сушку, згідно з винаходом як рослинну сировину використовують шрот амаранту, а екстракцію ведуть 0,2%-ним розчином NaOH при гідромодулі 10, $t=20-25^{\circ}\text{C}$ протягом 35-60 хвилин, причому одержаний нерозчинний твердий остаток додатково піддають екстракції 0,2%-ним розчином NaOH при гідромодулі 5, $t=20-25^{\circ}\text{C}$ протягом 55-60 хвилин, а осадження білка здійснюють після об'єднання екстрактів концентрованою оцтовою кислотою при рН 4,5-5,0 з наступним його відділенням і двократною промивкою підкисленою водою та підкисленим спиртом при рН 4,5-5,0, а підсушування здійснюють спиртом.

У запропонованому способі як нетрадиційну рослинну сировину використовують перспективний новий вид сировини - шрот амаранту, який містить 17-18% високоякісного білка, збалансованого за амінокислотним складом. Застосовувана в способі двократна лужна екстракції шроту амаранту забезпечує повноту екстракції білка, характеристики якого наведені в табл. 1.

Після осадження білка здійснюють його двократну промивку підкисленою водою та підкисленим спиртом в ізоелектричній точці. Цим досягається чистота продукту за рахунок відділення домішок і збільшення виходу протеїну. В табл. 2 показаний вплив умов промивки білкової пасту на кількість протеїну.

Таким чином, вихід білка при пересадженні зростає на 9% і з використанням промивки з підкисленням практично немає втрат білка. Крім того, переосадження призводить до покращення функціональних властивостей та підвищення біологічної цінності одержуваного білка (табл. 3)

Спосіб здійснюється таким чином: шрот амаранту подрібнюють до розміру частинок 0,25-0,50 мм. Далі проводять лужну екстракцію сировини в два етапи. На першому етапі подрібнений шрот амаранту заливають 0,2%-ним розчином NaOH при співвідношенні шрот:розчинник 1:10 (рН 10-11) і залишають на 55-60 хвилин при $t=20-25^{\circ}\text{C}$, періодично перемішуючи. Потім відділяють екстракт від нерозчинного осаду центрифугуванням при 3000 об/хв. Одержаний твердий залишок використовують для повторної екстракції в тих же умовах: його знову заливають 0,2%-ним розчином NaOH при співвідношенні твердий залишок:розчинник 1:5 (рН 10-11), $t=20-25^{\circ}\text{C}$, періодично перемішуючи. Нерозчинним твердий залишок відділяють від екстракту центрифугуванням при 3000 об/хв. Екстракти, одержані на першому та другому етапах екстракції, змішують та додають концентровану оцтову кислоту до рН 4,5-5,0 для осадження білка в ізоелектричній точці. Суміш екстрактів залишають на 20-25 хвилин, далі випавший білок відділяють від супернатанту центрифугуванням при 3000 об/хв. Одержаний білок промивають двократно: спочатку підкисленою водою з

рН 4,5-5,0, а потім підкисленим етиловим спиртом з рН 4,5-5,0 і остаточно продукт підсушують спиртом.

Приклад 1

В конічну колбу місткістю 2 дм³ поміщають 100 г подрібненого шроту амаранту, заливають 1 дм³ 0,2%-ного розчину гідроксиду натрію (гідромодуль 10, рН 10), і залишають на 55 хвилин при $t=20^{\circ}\text{C}$, періодично перемішуючи. Далі відділяють екстракт від нерозчинного залишку центрифугуванням при 3000 об/хв. Одержаний твердий залишок піддають повторній екстракції. Його знову заливають 0,2%-ним розчином гідроксиду натрію (рН 10) при співвідношенні твердий залишок:розчинник 1:5 та $t=20^{\circ}\text{C}$, періодично перемішуючи. Твердий залишок від екстракту відділяють центрифугуванням при 3000 об/хв. Екстракти, одержані після першої та другої екстракції, змішують та додають концентровану оцтову кислоту до рН 4,5 для осадження білка в ізоелектричній точці. Потім заливають на 20 хвилин і випавший білок відділяють від супернатанту центрифугуванням при 3000 об/хв. Одержаний білок промивають спочатку підкисленою водою з рН 4,5, а потім підкисленим етиловим спиртом з рН 4,5 і остаточно продукт підсушують спиртом.

Приклад 2

В конічну колбу місткістю 2 дм³ поміщають 100 г подрібненого з шроту амаранту, заливають 1 дм³ 0,2%-ного розчину гідроксиду натрію (гідромодуль 10, рН 11) і залишають на 60 хвилин при $t=25^{\circ}\text{C}$, періодично перемішуючи. Далі відділяють екстракт від нерозчинного залишку центрифугуванням при 3000 об/хв. Одержаний твердий залишок піддають повторній екстракції. Його заливають 0,2%-ним розчином гідроксиду натрію (рН 11) при співвідношенні твердий залишок:розчинник 1:5 та $t=25^{\circ}\text{C}$, періодично перемішуючи. Твердий залишок від екстракту відділяють центрифугуванням при 3000 об/хв. Екстракти, одержані після першої та другої екстракції, змішують та додають концентровану оцтову кислоту до рН 5,0. Залишають на 20 хвилин, а випавший білок відділяють від супернатанту центрифугуванням при 3000 об/хв. Одержаний білок промивають спочатку підкисленою водою з рН 5,0, а потім підкисленим етиловим спиртом з рН 5,0 і остаточно продукт підсушують спиртом.

Приклади конкретного виконання способу наведені в табл. 4.

Таким чином, використання запропонованого способу одержання харчового білка дозволяє виділити білок з нетрадиційної рослинної сировини - шроту амаранту - збалансованого за амінокислотним складом і з високими функціональними властивостями.

Цей спосіб найде широкі застосування в харчовій промисловості як безвідходна технологія одержання білка з шроту амаранту, бо джерелом цього білка є відходи виробництва масла з амаранту.

Джерела інформації:

1. Редина Э.Ф., Рахимов М.М., Юлдашев П.Х. Выделение белков из шрота хлопчатника. / ХПС. - 1974. - № 5. - С. 626.

2. Горшкова Л.Д., Рубина Л.В. и др. Получение белковых веществ из семян подсолнечника. / МЖП. – 197. - № 12. - С. 11.
3. Раковский П.П., Бацура А.Ф., Коржев П.М., Красильников В.Н. Формирование белкового состава

в изолированных и концентрированных белковых продуктах. / МЖП. – 1987. - № 5. - С. 33-35.
4. Патент СРСР № 942241, кл. А23J1/14, опуб. 1981 (прототип).

Таблиця 1

Вплив умов екстракції на вихід та вміст білка в продукті

Назва досліджуваного об'єкту	Назва операції	Вихід білка, %		Вміст сирого протеїну, % на СР
		на сухі речовини продукту	на білок в продукті	
Білок	Однократна екстракція	10,10	38,70	68,50
	Двократна екстракція	16,20	62,00	73,44

Таблиця 2

Вплив умов промивки білкової пасти на кількість сирого протеїну

Назва продукту	Кількість сирого протеїну в продукті	
	без підкислення	після підкислення
Білкова паста	73,4	82,0
Сироватка	15,0	-

Таблиця 3

Біологічна цінність білка амаранту

Амінокислоти	ФАО/ВОЗ, мг/г білка	Білок амаранту, мг/г білка	
		без переосадження	після переосадження
Лізин	55,0	24,3	28,67
Треонін	40,0	58,3	68,78
Валін	50,0	27,0	31,85
Ізолейцин	40,0	52,2	61,58
Лейцин	70,0	71,9	84,82
Фенілал.+тірозин	60,0	83,6	98,63
Метіонін+цистеїн	30,0	26,6	31,38
Триптофан	10,0	8,5	10,02
Сума незамінних амінокислот	355,0	352,4	415,73

Таблиця 4

Приклади конкретного виконання

Параметри способу	Прототип	Приклади	
		перший	другий
Концентрація розчину NaOH, %	0,20	0,20	0,20
pH екстракту	9,8-10	10	11
Температура екстракту, °C	40	20	25
1-ий етап екстракції: час екстракції, хв. гідромодуль	невідомо 10	55 10	60 10
2-ий етап екстракції: час екстракції, хв. гідромодуль	- -	55 5	60 5
Ізоелектрична точка при осажденні білка (pH)	3,5-3,8	4,5	5,0
Сирий протеїн в продукті, %	84,0	82,0	82,7
Вихід білка на сухі речовини продукту, %	16,00	16,20	16,35

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
