



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53601

(13) A

(51) 7 A23K1/14, A23J1/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІЛКІВ З ЗЕЛЕНОЇ МАСИ РОСЛИН

1

2

(21) 2002129969

(22) 11 12 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Корнієнко Анатолій Семенович

(73) Корнієнко Анатолій Семенович

(57) Спосіб отримання білків з зеленої маси рослин, що передбачає подрібнення зеленої маси, відокремлення соку та розподіл кормових і харчових фракцій, який відрізняється тим, що

подрібнення зеленої маси проводять у кавітаційній установці при низьких температурах з попереднім наповнюванням камери водою, яка забезпечує робочий режим установки в момент запуску та руйнування клітини до фракцій молекулярного рівня, одержану масу направляють на центрифуги з високим фактором розподілення для одержання клітинного соку, до складу якого входять також хлоропласти (68 - 70%) та цитоплазматичні (25 - 32%) білки, які можуть бути виділені окремо

Винахід відноситься до кормовиробництва і харчової промисловості, а саме, одержанню хлоропластових та цитоплазматичних білків з рослин, і може бути використаний в консервній, кондитерській, молочній, парфумерній, медичній промисловостях

Відомий спосіб виробництва кормового та харчового білка з зеленої маси рослин (наприклад, амаранта) шляхом їх обробки CO₂ при температурі від 32 до 70°C та тиску вище критичного. Після цього біомасу подрібнюють, додають до неї розчин полісахариду, та проводять електроплазмоліз, відділення соку і ізоелектричну коагуляцію харчового цитоплазматичного білка (Спосіб получения пищевого белка из зеленой массы растений Паш России №2035174 6A23J1/14 Квасенков О И, Загибалов А Ф, Пилипенко Л Н, Лях Т А Опубл. 20 05 1995, Бюл. №14)

Недоліком цього способу є погіршення біологічної цінності білкових фракцій при підвищених температурах, за рахунок порушення білкових молекул, зменшення їх молекулярної маси і, як результат, зниження виходу фракцій

Найбільш близьким до заявленого винаходу є спосіб отримання білків з зеленої маси рослин, який передбачає подрібнення зеленої маси, віджим з неї клітковинного соку, проведення гідромеханічної обробки у дві стадії при 38 - 40°C на протязі 2,0 - 2,2сек і при 60 - 65°C на протязі 2,6 - 2,8сек (Спосіб получения концентратов хлоропластных и цитоплазматических белков из зеленых растений Паш России №2140746 6A23J1/14, A23K1/14 Киреева В В, Долгов И А, Пройдак Н И

Черногубов В А, 10 11 1999, Бюл. №31)

Недоліком цього способу є використання високих температур та гідромеханічної обробки соку, що призводить до руйнування нативних білків, погіршує якісні характеристики фракцій, ускладнює проведення самого процесу отримання білків із зеленої маси рослин, розподіл її на фракції

В основу винаходу поставлена задача розробки способу виробництва білків кормового та харчового призначення високої якості при скороченні технологічних операцій

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб передбачає подрібнення зеленої маси рослин та відокремлення соку. Згідно з винаходом, головне подрібнення зеленої маси проводять у кавітаційній установці при низьких температурах з попереднім наповнюванням камери водою, яка забезпечує робочий режим установки в момент запуску та руйнування клітини до фракцій молекулярного рівня, одержану масу направляють на центрифуги з високим ефектом розподілення для одержання клітинного соку, до складу якого входять хлоропласти – 68 - 70% та цитоплазматичні – 25 - 32% білки. В ході подальших технологічних операцій ці фракції можуть бути виділені окремо

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним результатом полягає в наступному

Зелена маса (наприклад, амаранту) після комбайна завантажується в кавітаційну установку, яка перед цим заповнюється водою для забезпечення робочого режиму/ у момент запуску. Під впливом молекулярного тертя часток, їх нерівномірного

(13) A

(11) 53601

(19) UA

руху, за рахунок ударно-хвильового впливу, підра-
вничного удару активізуються процеси агрегації
білкових часток, при цьому відбувається руйнуван-
ня клітинних стінок рослин

Введення в технологічну лінію кавітаційної об-
робки біомаси дозволяє досягти високого ступеня
подрібнення сировини, що дає можливість збіль-
шити вихід клітинного соку, досягти ефективної
екстракції протеїнів в наслідок глибокого руйну-
вання мембран клітин. Утворюється однорідна
пастоподібна маса, в якій практично не має грубо-
го пресзалишка, що знімає проблему його утиліза-
ції

Додавання води в кавітатор перед запуском
дозволяє не тільки встановити стаціонарний ре-
жим роботи установки, але і підвищити перехід
протеїнів в клітинний сік. В подальшому при стаці-
онарній роботі установки замість води можливо
використовувати частину соку, що залишається
при центрифугуванні. Воду або сік використовують
у співвідношенні 1 : 1 до біомаси. Час подрібнення
3хв. При цьому відмічається значне виділення
енергії, що призводить до нагрівання біомаси. Та-
ке явище може прискорити коагуляцію субклітин-
них органел соку -хлоропластів, що містять мем-
бранні білки, і зменшити перехід протеїнів в сік.
Для запобігання цього явища, в кавітаційній уста-
новці передбачене регулювання температурного
режиму в межах 30 - 32°C завдяки охолоджуваній
рубашки. При такому способі обробки зеленої ма-
си амаранту, яка характеризується високою лабі-
льністю, вдається значно знизити температуру
нагріву соку при подальшій обробці, що сприяє
зберіганню нативного складу клітинного соку.

Така технологічна операція забезпечує висо-
кий вихід білкових фракцій (88 - 92%) при макси-
мальному збереженню їх нативних якостей.

Отримана подрібнена біомаса центрифугуєть-
ся (3000об/хв) для відділення клітинного соку від
клітковини. В зв'язку з тим, що при кавітації дося-
гається високий рівень подрібнення зеленої маси
(до 90 - 95%) при такому способі одержання білків
практично не стоїть питання про прес-залишки
зеленої маси, на утилізацію яких потрібні значні
витрати енергії (наприклад, сушка).

Для того, щоб запобігти гідролізу протеїнів ду-
же важливо весь процес обробки зеленої маси
провести як можна швидше (за 20 - 30хв). Для
цього передбачено використання пересувних мо-
більних кавітаційних установок.

Клітинний сік містить хлоропластові та цито-
плазматичні протеїни, широкий спектр біологічно
активних речовин: ліпіди, фосфоліпіди, хлоро-
філи, каротиноїди, вітаміни, ненасичені жирні кис-
лоти, вуглеводи, сапоніни, пектини, барвники), що
може бути використано у багатьох галузях народ-
ного господарства (парфюмерній, біохімічній, ме-
дичній, харчовій промисловостях), або слугувати

сировиною для отримання кормових та харчових
білків.

Незначне підвищення температури соку (40 -
52°C) після кавітації сприяє коагуляції кормових біл-
ків в ній, що дає можливість утворенню крупнодис-
персної суспензії та зберіганню біологічноактивних
речовин соку.

Для забезпечення оптимальних умов коагуля-
ції хлоропластової фракції білків рН клітинного
соку доводиться до значення 6,8 - 7,2. Для цього
використовують алкалізуючі речовини (луги, кар-
бонати тощо).

Спосіб здійснюється таким чином:

Подрібнена маса рослин (наприклад амаранту)
після комбайна поступає на модільну або стаціо-
нарну кавітаційну установку, яка перед цим була
наповнена водою, і має охолоджувальну камеру,
завдяки якій температура біомаси практично за-
лишається постійною. Співвідношення води та
зеленої маси 1 : 1. Після 3хв обробки утворюється
пастоподібна однорідна суміш, яку центрифугу-
ють, в результаті чого одержують клітинний сік (78
- 80%) та пресзалишки клітковини в осаді.

В подальшому сік обробляють додаванням
0,3N розчину Na_2CO_3 або K_2CO_3 для доведення рН
соку до 6,8 - 7,2 (ізоелектрична точка білків ама-
ранту) нагрівають його до 40 - 52°C. Після чого
відокремлюють осад хлоропластових білків та сві-
тлий сік цитоплазматичних білків і біоактивних
речовин.

Цю фракцію можна використовувати безпосе-
редньо в харчовій промисловості, або виділити з
неї харчовий білок у вигляді осаду, а центрифугат
с біологічно активними речовинами, для яких при-
таманно висока піноутворююча здатність, можна
направляти на виробництво миючих засобів, пар-
фумів та в кондитерській промисловості.

Спосіб пояснюється конкретним прикладом:

1 тонна свіжескошеної листо-стебельної маси
амаранта (вологість 84,0 - 85,0%), вміст розчинно-
го білка (3,54%) направляють в кавітатор, де вона
подрібнюється до розміру часток молекулярного
рівня протягом 3хв. В результаті чого утворюється
пастоподібна емульсія, яка складається з клітин-
ного соку (800кг), куди входять 29,8кг білків і зали-
шки клітковини (200кг).

Вся маса направляється на центрифуги з ви-
соким коефіцієнтом розподілення, де одержують
клітковинний сік, до складу якого входить 2,45 -
2,5% білка, і залишок на ситі 4,2% з вологістю
30%. Крім того сюди також входять вуглеводи,
головним чином сахароза - 2,82%, пектини - 7,5%,
каротини, вітаміни, харчові барвники, амарантин,
ліпіди, органічні кислоти та багато інших.

Таким чином, запропонований спосіб дає мо-
жливість одержати кормові та харчові білки висо-
кої якості, при скороченні технологічних операцій.

