



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45119 (13) U
(51) МПК (2009)
A23L 1/00
A61K 35/00
C12S 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЛІКОПІНУ

1

(21) u200905361
(22) 28.05.2009
(24) 26.10.2009
(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.
(72) КАПРЕЛЬЯНЦ ЛЕОНІД ВІКТОРОВИЧ, НЕГРУ
ІВАН ФЕДОРОВИЧ
(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(57) Спосіб одержання лікопіну, що включає подрі-
бнення вичавків томатів, їх попередню обробку,
екстракцію лікопіну рослинною олією та очищення
екстракту, який **відрізняється** тим, що подрібнені
вичавки томатів піддають попередньому фермен-

2

толізу мацеруючими ферментними препаратами:
препаратом Пектофоетидин П10х із розрахунку 3,9
одиниць пектолітичної активності на 1 г вичавків та
препаратом Целюлаза-100 із розрахунку 0,4 оди-
ниць целюлозної активності на 1 г вичавків томатів
при температурі 50 °С і рН=5,0 протягом 40 хвилин
при співвідношенні сировини і розчину фермент-
них препаратів 1:20 в перерахунку на абсолютно
суху речовину, ферментовану масу центрифугу-
ють, осад висушують, проводять екстракцію ліко-
піну рослинною олією у співвідношенні сухий
осад:олія - 1:6 при температурі 25-35 °С протягом
60 хвилин, отриманий екстракт очищують.

Корисна модель відноситься до харчової біо-
технології і може бути використана для одержання
лікопіну, що використовується в харчовій промис-
ловості як природний харчовий барвник, а також
як біологічно активна добавка.

Найбільш близьким до способу, що заявляється,
є спосіб отримання лікопіну, який передбачає
подрібнення вичавків зрілих томатів, їх попередню
термічну обробку при температурі 100-125°С і рН
7,2-7,5; екстракцію лікопіну у соняшникову олію
гарячою водяною парою; омилення масляного
екстракту в суміші гідроксиду калію з етиловим
спиртом та очищення лікопіну промиванням во-
дою і спиртом (Патент РФ №2172608 Спосіб по-
лучення ликопина МПК А23L 1/212, А61К 35/78.
Опубл. 2001.08.27). Цей спосіб обрано як найбли-
жчий аналог способу, що заявляється.

Загальними ознаками способу-найближчого
аналога зі способом, що заявляється є викорис-
тання як сировини томатних вичавків та вилучення
лікопіну шляхом його екстракції рослинною олією.
Спосіб-найближчий аналог спрямований на отри-
мання лікопіну, з якнайбільшим вмістом цис-
ізомерів (до 60%), але умови вилучення лікопіну з
сировини, що використовуються за способом-
найближчим аналогом, не є достатньо ефектив-
ними. Передбачена за цим способом попередня
термічна обробка томатних вичавків полегшує
вихід лікопіну, але не дозволяє вилучити максима-

льну кількість лікопіну з сировини. Крім того спосіб
є енерговитратним.

В основу корисної моделі, що заявляється, по-
ставлена задача розробити спосіб одержання лі-
копіну, в якому шляхом попередньої обробки си-
ровини мацеруючими ферментами забезпечити
збільшення виходу лікопіну. Додатковим технічним
результатом є зниження енерговитрат.

Поставлена задача вирішена в способі одер-
жання лікопіну, що включає подрібнення вичавків
томатів, їх попередню обробку, екстракцію лікопіну
рослинною олією та очищення екстракту тим, що
подрібнені вичавки томатів піддають попередньо-
му ферментолізу мацеруючими ферментними
препаратами: препаратом Пектофоетидин П10х із
розрахунку 3,9 одиниць пектолітичної активності
на 1 г вичавків та препаратом Целюлаза-100 із
розрахунку 0,4 одиниць целюлозної активності на
1 г вичавків томатів при температурі 50°С і рН=5,0
протягом 40 хвилин при співвідношенні сировини і
розчину ферментних препаратів 1:20 в перерахун-
ку на абсолютно суху речовину, ферментовану
масу центрифугують, осад висушують, проводять
екстракцію лікопіну рослинною олією у співвідно-
шенні сухий осад: олія - 1:6 при температурі 25-
35°С протягом 60 хвилин, отриманий екстракт
очищують шляхом центрифугування та фільтру-
вання.

Суттєвою ознакою способу, що заявляється, є

(19) UA (11) 45119 (13) U

те, що подрібнені вичавки томатів піддаються ферментолізу мацеруючими ферментними препаратами - препаратом Пектофоетидин П10х із розрахунку 3,9 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів та ферментним препаратом Целюлаза-100 із розрахунку 0,4 одиниць целюлозної активності на 1г вичавків томатів при температурі 50°C і pH=5,0 протягом 40 хвилин при співвідношенні сировини і розчину ферментних препаратів 1:20 в перерахунку на абсолютно суху речовину.

Зв'язок між суттєвою ознакою способу, що заявляється, та досягненням результату, що заявляється, пояснюється тим, що мацеруючі ферменти розщеплюють біополімери клітинних стінок томатних вичавків

Пектофоетидин П10х гідролізує пектинові речовини, а Целюлаза-100 гідролізує целюлозу. Внаслідок сумісної дії ферментних препаратів відбувається часткова руйнація клітинних стінок томатних вичавків, що полегшує екстракцію лікопіну.

Ферментні препарати та параметри ферментолізу томатних вичавків були обрані експериментально. В досліджах використовували томатні вичавки, що містили 322мг лікопіну на 1кг сировини. Отримані результати порівнювали з результатами контрольного експерименту, в якому замість ферментолізу використовували попередню термічну обробку томатних вичавків при температурі 60-70°C. Вихід лікопіну у контролі складав $131 \pm 0,4$ мг лікопіну на 100г вичавків.

З двох досліджених ферментних препаратів пектолітичної дії - препарат Мацеробацилін і препарат Пектофоетидин П10х був відібраний препарат Пектофоетидин П10х як більш ефективний. Найбільший вихід лікопіну був досягнутий при обробці томатних вичавків препаратом Пектофоетидин П10х в кількості 4 одиниці пектиназної активності на 1г вичавків при температурі 45°C, pH 5,0, протягом 40 хвилин при співвідношенні сировини і розчину ферментного препарату 1:20 в перерахунку на абсолютно суху речовину. Вихід лікопіну становив $250 \pm 0,3$ мг на 100г сухих вичавків, що на 91% більше, ніж у способі за найближчим аналогом.

З двох досліджених ферментних препаратів целюлолітичної дії - Целюлази-100 та Целокандіну Г10х, як більш ефективний був відібраний препарат Целюлаза-100. Найбільший вихід лікопіну був досягнутий при обробці томатних вичавків препаратом Целюлаза-100 в кількості 0,5 одиниць целюлозної активності на 1г вичавків при температурі 50°C, pH 5,0, протягом 120 хвилин при співвідношенні сировини і розчину ферментного препарату 1:20 в перерахунку на абсолютно суху речовину. Вихід лікопіну становив $230 \pm 0,1$ мг на 100г сухих вичавків, що на 76% більше, ніж у способі за найближчим аналогом.

Для досягнення максимального виходу лікопіну томатні вичавки були ферментовані одночасно двома обраними ферментними препаратами. За допомогою метода математичного планування експерименту були встановлені оптимальні параметри ферментолізу, а саме: кількість ферментного препарату Пектофоетидин П10х - 3,9 од.акт/г вичавків, кількість ферментного препарату Целю-

лаза-100 - 0,4 од.акт/г вичавків, температура 50°C, pH=5,0, час ферментації 40 хвилин при співвідношенні сировини і розчину ферментних препаратів 1:20 в перерахунку на абсолютно суху речовину. В разі використання цих параметрів вихід лікопіну становив $259 \pm 0,1$, що на 98% більше ніж у способі за найближчим аналогом.

Для екстракції лікопіну використовували соняшникову олію. Оптимальними параметрами екстракції були визнані: співвідношення маси томатних вичавків і соняшnikової олії 1:6, температура 25-35°C, тривалість 60 хвилин.

Економія енерговитрат у способі, що заявляється, порівняно зі способом-найближчим аналогом, досягається завдяки зниженню температури технологічних процесів. У способі за найближчим аналогом попередню обробку сировини проводять при температурі 100-125°C, у способі, що заявляється на цьому етапі проводиться при температурі 50°C. У способі за найближчим аналогом екстракція лікопіну здійснюється за участю водяної пари при 100°C, у способі, що заявляється на цьому технологічному етапі екстракцію проводять при температурі 25°C.

Спосіб здійснюють наступним чином. Вичавки томатів подрібнюють на дезінтеграторі, проводять обробку томатної маси мацеруючими ферментами - ферментним препаратом Пектофоетидин П10х із розрахунку 3,9 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів та ферментним препаратом Целюлаза-100 із розрахунку 0,4 одиниць целюлозної активності на 1г вичавків томатів при температурі 50°C і pH 5,0 протягом 40 хвилин при співвідношенні сировини і розчину ферментного препарату 1:20 в перерахунку на абсолютно суху речовину. Після цього ферментовану масу центрифугують, осад висушують та екстрагують лікопін рослинною олією при співвідношенні томатної маси та олії 1:6 при температурі 25-35°C протягом 60 хвилин, екстракт очищують шляхом центрифугування та фільтрування.

Оптимальність обраних параметрів ферментолізу вичавків томатів мацеруючими ферментами підтверджують приклади виконання способу, що заявляється.

Приклад 1. 1кг вичавків томатів 80-90% вологості, що містять 322мг лікопіну на 1кг вичавків, подрібнюють на дезінтеграторі до розміру часток 2-4мм та проводять обробку мацеруючими ферментами - ферментним препаратом Пектофоетидином П10х (з пектолітичною активністю 650од/г білку) із розрахунку 3,9 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів та ферментним препаратом Целюлаза-100 (з целюлазною активністю 100од/г білку) із розрахунку 0,4 одиниць целюлозної активності на 1г вичавків томатів при температурі 50°C і pH 5,0 протягом 40 хвилин при співвідношенні сировини і розчину ферментних препаратів 1:20 в перерахунку на абсолютно суху речовину. Інактивують ферменти прогрівом до 80°C. Після цього ферментовану масу центрифугують при 5000об/хв. протягом 10 хвилин. Осад висушують при температурі 60-70°C, протягом 120 хвилин та екстрагують лікопін соняшnikовою олією при співвідношенні томатної маси та олії 1:6

при 25-35°C протягом 60 хвилин. Далі на протязі 20-30 хвилин проводять центрифугування екстракту при 2000-2500об/хв., після чого екстракт фільтрують.

Вихід лікопіну становить $259 \pm 0,1$ мг/г, що на 98% більше ніж у способі за найближчим аналогом.

Приклад 2 здійснюють аналогічно прикладу 1 при цьому кількість ферментного препарату Пектофоетидин П10х складає 3,9 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів, а Целюлази-100 - 0,2 одиниць целюлазної активності на 1г вичавків.

Вихід лікопіну становить $224 \pm 0,3$ мг/г, що на 71% більше ніж у способі за найближчим аналогом.

Приклад 3 здійснюють аналогічно прикладу 1 при цьому кількість ферментного препарату Пектофоетидин П10х складає 2,6 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів, а Целюлази-100 - 0,4 одиниць целюлазної активності на 1г вичавків.

Вихід лікопіну становить $214 \pm 0,2$ мг/г, що на 63% більше ніж у способі за найближчим анало-

гом.

Приклад 4 здійснюють аналогічно прикладу 1 при цьому кількість ферментного препарату Пектофоетидин П10х складає 2,6 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів, а Целюлази-100 - 0,2 одиниць целюлазної активності на 1г вичавків томатів.

Вихід лікопіну становить $181 \pm 0,1$ мг/г, що на 38% більше ніж у способі за найближчим аналогом.

Приклад 5 здійснюють аналогічно прикладу 1 при цьому кількість ферментного препарату Пектофоетидин П10х складає 4,5 одиниць пектолітичної активності на 1г вичавків томатів, а Целюлази-100 - 0,75 одиниць целюлазної активності на 1г вичавків томатів.

Вихід лікопіну становить $259 \pm 0,2$ мг/г, що на 98% більше ніж у способі за найближчим аналогом.

Таким чином зниження концентрації мацеруючих ферментів призводить до зменшення виходу лікопіну, а перевищення концентрації ферментів, що заявляється, не збільшує вихід лікопіну.