

Винахід відноситься до харчової промисловості, а саме до способів одержання рослинних олій.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб одержання олії льону, який передбачає попереднє охолодження насіння льону до (-12) - (-15)°С, його зволоження до 8 - 10% та віджимання з наступними очисткою, відстоюванням і фільтрацією. Вихід олії становить 76% від маси сировини (Патент 2171587 RU Льняное масло и способ его получения МІЖ⁶ С 23 D 9/00 Опубл. 10.08.2001.- Бюл. №7).

Загальною суттєвою ознакою цього способу і способу, що заявляється, є використання м'яких умов вилучення олії, які не порушують функціональну та харчову цінність продукту. Проте механічний спосіб вилучення олії, який застосовується, малоефективний у порівнянні із способом, що заявляється.

Це зумовлено тим, що хоча попереднє охолодження насіння льону і збільшує ступінь руйнування клітинних оболонок при віджиманні, значна частина клітинних стінок та мембранної системи клітини зберігають цілісність внаслідок чого частина ліпідів не вилучається, а залишається у шроті.

В основу винаходу, що заявляється, поставлено задачу у способі одержання олії льону шляхом використання ферментативного гідролізу сировини підвищити вихід цільового продукту.

Поставлена задача вирішується в способі одержання олії льону шляхом подрібнення насіння льону до борошна, гідролізу борошна комплексом пектолітичних та протеолітичних ферментів при гідромодулі 1:2, рН 6,8 і температурі 45°С, двократної екстракції олії із одержаної білково-олійної емульсії шляхом додавання гарячого (95°С) 10% розчину NaCl при гідромодулі 1:1 і центрифугування, відділення олії шляхом фільтрації. Ферментний комплекс, що застосовують, містить препарат пектолітичних ферментів "Мацеробацилін ГЗх-сх" з розрахунку 20 одиниць пектат-транселіміназної активності (ПТЕ) на 1г та препарат протеолітичних ферментів "Протосубтилін Г20х" з розрахунку 1 одиниця протеолітичної активності (ПА) на 1г.

Суттєвою ознакою способу, що заявляється, є використання ферментативного гідролізу сировини з застосуванням комплексу пектолітичних та протеолітичних ферментів.

Причинно-наслідковий зв'язок між цією ознакою та технічним результатом, що досягається, обумовлений наступним.

В клітинах насіння олійних культур ліпіди локалізуються у вигляді сферосом, які оточені мембранами, що містять білки та полярні ліпіди та утворюють цілісну систему, яка займає значну частину клітини. До цієї системи включені органели клітини та локальні скупчення запасних речовин, перш за все білку. Для вилучення олії із клітини необхідно зруйнувати клітинну стінку, дезинтегрувати скупчення запасних речовин та мембранну систему.

Подрібнення сировини приводить до руйнування значної кількості клітин насіння, але частина з них лишається цілою. Задачу їх дезинтеграції вирішують за допомогою ферментів. Основними полімерами стінки рослинних клітин є целюлоза, геміцелюлоза та пектин, причому одна молекула пектину зв'язана з кількома молекулами геміцелюлоз.

Гідроліз за допомогою пектолітичних ферментів приводить до дезинтеграції клітинної стінки на комплекси целюлоза-геміцелюлоза, що є достатнім для її подальшої руйнації під впливом осмотичних сил. Дезинтеграцію скупчень запасних речовин та мембранної системи клітин здійснюють за допомогою протеолітичних ферментів, оскільки білок є основним внутріклітинним компонентом, що зв'язує ліпіди (Кислухін О., Кюдулас І. Биотехнологические основы переработки растительного сырья.-Каунас: Технологія, 1997.-С.126 – 131).

Отже у способі, що заявляється, підвищення виходу олії відбувається внаслідок здійснення ферментативного гідролізу клітинних стінок насіння льону пектолітичними ферментами та дезинтеграції скупчень запасних речовин та мембранної системи клітин протеолітичними ферментами, що забезпечує вихід олії з сировини та її перехід у водну фазу.

Ефективність ферментативного гідролізу залежить від правильності підбору ферментів та умов проведення ферментації.

Дослідження процесу мацерації стінок насіння льону такими ферментними комплексами як "Целокандін Г 10х", "Мацеробацилін ГЗх-сх" та " Пектофоєтидин П 10х" показало, що кращу мацераційну здатність відносно дослідженого субстрату має комплекс "Мацеробацилін ГЗх-сх". При вивченні процесу ферментативної дестабілізації внутріклітинних структур насіння льону ферментними препаратами "Протосубтилін Г 20х", "Протофоєтидин П 10х", "Протолихіні Г 20х", "Протеозин" було встановлено, що найбільш ефективними в цьому випадку є нейтральні ендопротеази препарату "Протосубтилін Г 20х" (Капрельянц Л.В. Роль ферментів в підвищенні якості зернових продуктів // Зернові продукти і комбікорми.-2001.-№ 4.-С.19 – 22).

Експериментальне визначення умов проведення ферментативного гідролізу показало, що в разі проведення ферментолізу борошна льону препаратом "Мацеробацилін ГЗх-сх" при рН 6,8 та температурі 45°С (оптимальні умови для ферментів цього препарату) та гідромодулі 1:2 (оптимальне співвідношення у технологічному плані) оптимальним часом проведення процесу є 1,5 години при активності ферменту 20од. ПТЕ/г. Підвищення активності ферменту та збільшення часу ферментації не дають суттєвого приросту виходу олії (табл.). При проведенні ферментолізу одночасно препаратами "Мацеробацилін ГЗх-сх" та "Протосубтилін Г 20х" за вищеприписаних умов найвищий вихід олії відбувається якщо активність препарату "Протосубтилін Г 20х" становить 1од. ПА/г (фіг.).

Таблиця

Залежність виходу олії льону від активності препарату "Мацеробацилін ГЗх-сх" та тривалості ферментолізу (рН 6,8; Т=45°С; ГМ 1:2)

Активність мацеробациліну (од. ПТЕ/г)	Вихід олії (% від вихідної кількості в сировині)
	Тривалість ферментолізу (години)

	1	1,5	2
10	70,3	78,4	79,4
15	83,3	90,3	90,5
20	88,2	93,1	93,5
25	89,4	93,9	93,7

Перелік фігур: Діаграма "Залежність виходу олії льону від активності препарату "Протосубтилін" при його одночасному застосуванні з препаратом "Мацеробацилін".

Спосіб, що заявляється здійснюють наступним чином.

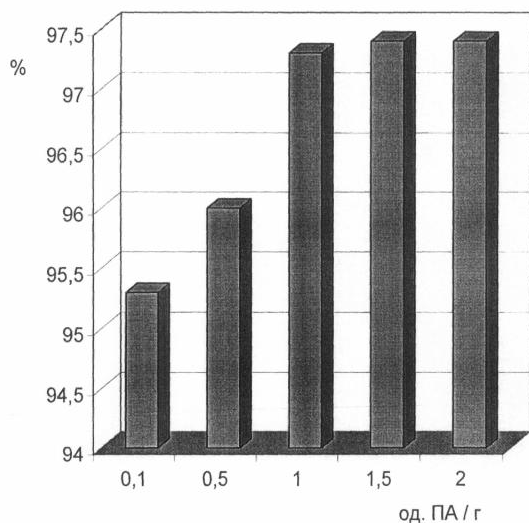
Приклад 1. 1кг насіння льону подрібнюють за допомогою лабораторного млина, змішують борошно з водою, яка має температуру 45°C, у співвідношенні 1:2, додають ферментні препарати "Мацеробацилін ГЗх-сх" - з розрахунку 20од. ПТЕ/1г, та "Протосубтилін Г20х" - з розрахунку 1од. ПА/1г, перемішують протягом 5 - 10 хвилин та проводять ферментоліз протягом 1,5 годин при температурі 45°C і рН 6,8, додають 10% розчин хлористого натрію, нагрітий до 95°C, при співвідношенні розчин NaCl: ферментолізат - 1:1, перемішують протягом 15 хвилин та центрифугують при 5тис.об/хв протягом 10 - 15 хвилин, одержану після фільтрації рідку фазу піддають повторній екстракції за тих же умов та відділяють олію шляхом фільтрації. Вихід олії становить 402,8г - 97,5% від вихідної кількості в сировині.

Приклад 2 здійснюють аналогічно прикладу 1, при цьому додають ферментні препарати "Мацеробацилін ГЗх-сх" з розрахунку 15 од.ПТЕ/1г та "Протосубтилін Г20х" з розрахунку 0,5од. ПА/1г. Вихід олії становить 396,6г - 95,8% від вихідної кількості в сировині.

Приклад 3 здійснюють аналогічно прикладу 1, при цьому додають ферментні препарати "Мацеробацилін ГЗх-сх" з розрахунку 25од. ПТЕ/1г та "Протосубтилін Г20х" з розрахунку 1,5од. ПА/1г. Вихід олії становить 403,2г - 97,4% від вихідної кількості в сировині.

Наведені приклади свідчать про те, що при використанні ферментів в концентрації меншій за ту, що заявляється, знижується вихід олії, при використанні ферментів в концентрації більшій за ту, що заявляється, вихід олії збільшується несуттєво, отже такі умови є економічно недоцільними - відбувається зайва витрата ферментів.

Залежність виходу олії льону від активності препарату "Протосубтилін" при його одночасному застосуванні з препаратом "Мацеробацилін"



Фіг.