

УДК 665.1

## TECHNOLOGY OF MAKING WALNUT OIL USING ENZYME PREPARATION

T. Koroliuk, S. Usatiuk, A. Popova, A. Cherstva

National University of Food Technologies

---

**Key words:**

*Walnut oil*  
*Protease*  
*Cellulose*  
*Vitamin E*

---

**Article history:**

Received 18.12.2014  
Received in revised form  
28.01.2015  
Accepted 08.02.2015

---

**Corresponding author:**

T. Koroliuk

**E-mail:**

npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

Development of biotechnological methods for vegetable oils is one of the most promising directions of complex processing of raw materials. The results of studies using such enzymes as cellulase and protease for extracting walnut oil are reported in the paper. The processing of raw material by enzymes was performed under the following conditions: temperature 47 °C, pH 7.5; ratio of enzyme / substrate — 0.050 for cellulase and 0.035 for protease. Yield of oil was 26...28 %.

## ТЕХНОЛОГІЯ ОЛІЇ З ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА З ВИКОРИСТАННЯМ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Т.А. Королюк, С.І. Усатюк, А.В. Попова, А.О. Черства

Національний університет харчових технологій

*У статті наведено результати досліджень використання ферментних препаратів целюло- і протеолітичної дії для вилучення олії з волоського горіха шляхом водної екстракції. Обробку сировини ферментами проводили за таких умов: температура 47 °C, рН середовища 7,5, співвідношення фермент/субстрат — 0,050 для целюлази і 0,035 — для протеази. Вихід олії складав 26...28 %.*

**Ключові слова:** горіхова олія, протеаза, целюлаза, вітамін E.

Рослинні олії життєво необхідні у харчуванні людини і відіграють важливу роль у метаболічних процесах в організмі. Однією з найкорисніших олій вважають олію волоського горіха.

Цілющі властивості олії волоського горіха пояснюються високим вмістом вітамінів А, Д, Е, К, антиоксидантів, каротиноїдів, токоферолів, вітамінів групи В; макро- і мікроелементів (кальцій, магній, мідь, йод, цинк, фосфор, залізо, кобальт, селен); біологічно активних речовин, коензиму Q10 і, безумовно, поліненасичених жирних кислот. Саме тому горіхова олія широко застосовується у харчовій промисловості.

Одним із основних етапів технології рослинної олії є руйнування клітинних стінок і вилучення з клітин олії шляхом механічного, термічного впливу та екстрагування.

На теперішній час підприємства виробляють горіхову олію способом пресування. Для цього ядра горіхів подрібнюють, а отриману масу піддають пресуванню за температури 20...40 °С (холодне пресування). Жмих, отриманий після першого пресування сировини, знову подрібнюють, змочують теплою водою та пресують при більш високих температурах (60...80 °С). Вихід олії після першого пресування складає 30...35 %, другого — 10...15 % [1].

Слід зазначити, що за такого способу добування вимогам безпечності та харчової цінності, які висуваються до олієжирових продуктів, відповідає олія, отримана лише на першій стадії (холодне пресування).

Незважаючи на високу якість продукту, отриманого шляхом пресування за невисоких температур, такий спосіб виробництва горіхової олії технологічно складний і потребує значних затрат, що обумовлює високу собівартість горіхової олії, тому сьогодні актуальним є пошук нових способів вилучення олії з волоських горіхів, які б забезпечили зниження затрат на її виробництво. Використання таких способів дозволить зробити цей надзвичайно корисний продукт більш доступним для населення різних вікових категорій.

Останнім часом стрімко розширюється сфера застосування біотехнології завдяки високій специфічності дії біокаталізаторів і можливості проведення процесів за температур 30...50 °С. Особливо це характерно для харчової промисловості. Хоча біокаталізатори знайшли широке застосування у різних галузях, в олієжировій галузі їх застосування обмежене внаслідок їхньої гідрофільності та гідрофобності олій, тому розвиток біотехнологічних підходів і рішень у процесі вилучення олії є потребою часу.

Відомо, що одним з альтернативних способів вилучення олії є біокаталітична водна екстракція (БВЕ), в якій вилучення олії відбувається під дією ферментів у водному середовищі. Досліджено, що цей метод виявився дуже ефективним для отримання олії з соняшника, сої, ріпаку [2], однак інформація стосовно вилучення олії з волоського горіха в літературі відсутня.

**Мета дослідження.** Дослідити можливість використання способу водної екстракції для вилучення олії з волоського горіха шляхом обробки сировини ферментними препаратами протеази В та целюлази.

**Матеріали і методи.** Об'єктом досліджень була м'ятка волоського горіха з вмістом жиру 55 %, вмістом протеїну 15,1 %, клітковин 2,6 % до сухих речовин.

З літературних джерел відомо, що для целюлаз і протеаз оптимальні параметри дії ферментів знаходяться у таких межах: температура — 40...50 °С, рН — 4,5...8,0 [3], тому саме ці параметри були обрані для проведення досліджень.

Для отримання олії способом БВЕ ядра горіхів заливали водою та подрібнювали суміш горіхів і води за температури 47 °С. Подрібнення у водному середовищі сприяє відділенню олії від клітковини, що значно зменшує втрати олії. До отриманої суспензії додавали ферменти целюлазу (активність 27593,9 од/г) і протеази В (активність 74704 од/г). Співвідношення фермент : субстрат складало для целюлази 5:100, для протеази — 3,5:100. Ферментацію проводили у водному середовищі за співвідношення твердої фази та рідкої 1:3. Суміш витримували за температури 47 °С протягом 3 год при періодичному перемішуванні.

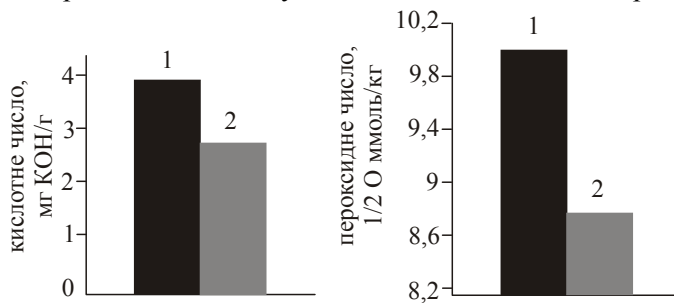
Після оброблення ферментами суміш охолоджували та центрифугували при 6000 об/хв. У результаті центрифугування відбувався розподіл суміші на три фракції: олію, водну фазу і твердий залишок. Олію відділяли методом декантації.

Вміст вільних ліпідів у горіхах і твердому залишку визначали методом вичерпної екстракції петролейним ефіром [4]. Вихід вільних ліпідів у процесі водної екстракції (%) розраховували так, як це запропоновано в [5].

У вилученій олії визначали кислотне (ДСТУ 4350:2004) та пероксидне числа (ДСТУ 4670:2006), а також вміст вітаміну Е згідно з ГОСТ 30417-96.

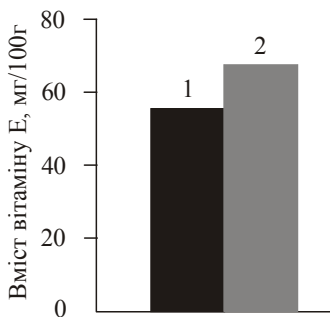
**Результати і обговорення.** З ядер волоського горіха під дією ферментів целюлази та протеази було отримано олію темно-янтарного кольору з горіховим присмаком і запахом. Вихід вилученої олії складав 26...28 % до її початкового вмісту у сировині, що лише на 7 % менше, ніж вихід олії, отриманої способом холодного пресування.

Для оцінювання якості олії, отриманої за запропонованим способом, проводили визначення кислотного та пероксидного чисел олій, отриманих способом пресування та з використанням способу біокаталітичної водної екстракції (рис. 1).



**Рис. 1. Основні показники якості горіхової олії, отриманої:**

1 — методом холодного пресування; 2 — методом біокаталітичної водної екстракції



**Рис. 2. Вміст вітаміну Е у горіховій олії, отриманої:**

1 — методом холодного пресування;  
2 — методом біокаталітичної водної екстракції

зменшуються втрати біологічно активних речовин завдяки проведенню ферментації за невисоких температур (до 50 °С).

## Висновки

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що з використанням способу БВЕ при отриманні олії з ядер волоського горіха

З результатів досліджень, наведених на рис. 1, видно, що значення кислотного числа для олії, вилученої способом БВЕ, на 28,7 % менше, ніж в олії, отриманій способом холодного пресування, а пероксидне число менше на 12 %, що свідчить про задовільну якість отриманого продукту.

В отриманій способом БВЕ горіховій олії визначали вміст вітаміну Е (рис. 2).

З діаграми, наведеної на рис. 2, видно, що горіхова олія, отримана способом БВЕ, містить на 11,8 мг/100 г олії більше, ніж олія, отримана методом холодного пресування. Такі результати підтверджують, що при вилученні олії способом БВЕ зменшуються втрати біологічно активних речовин завдяки проведенню ферментації за невисоких температур (до 50 °С).

можливо отримати горіхову олію з виходом 28 %. Отримана олія характеризується підвищеним вмістом вітаміну Е. Кислотне та пероксидне число складають 2,85 мг КОН/г та 8,8<sup>1/2</sup> О ммоль/кг, відповідно, що відповідає вимогам нормативних документів на рослинні олії.

Використання способу БЕ у технології олії не потребує великих затрат і складного технологічного обладнання, дозволяє значно знизити її собівартість і тому може бути реалізоване у промисловому виробництві горіхової олії.

### Література

1. *Осейко М.І.* Технологія рослинних олій: підручник / М.І. Осейко. — К: Варта, 2006. — 280 с.

2. *Зайцева Л.В.* Инновационные технологии получения и модификации масел и жиров / Л.В. Зайцева, А.П. Нечаев // Масложировая промышленность. — 2012. — № 6. — С. 10—15.

3. *Ливинская С.А.* Использование ферментов в технологии получения растительных масел / С.А. Ливинская // Масложировая промышленность. — 2009. — № 5. — С. 14—15.

4. *Лабораторный практикум по химии жиров.* / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнева, Е.В. Мартовщук и др.; под ред. проф. Н.С. Арутюнян и проф. Е.П. Корневой. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 264 с.

5. *Зайцева А.В.* Извлечение растительных масел с применением ферментных препаратов / А.В. Зайцева, Р.Р. Сироткин, А.П. Нечаев // Масложировая промышленность. — 1999. — № 4. — С. 14—17.

## ТЕХНОЛОГИЯ МАСЛА ГРЕЦКОГО ОРЕХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Т.А. Королюк, С.И. Усатюк, А.В. Попова, А.А. Черствая

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье приведены результаты исследований использования ферментных препаратов целлюло- и протеолитического действия для выделения масла из грецкого ореха путем водной экстракции. Обработку сырья проводили при таких условиях: температура 47 °С, рН среды 7,5, соотношение фермент/субстрат — 0,050 для целлюлазы и 0,035 — для протеазы. Выход масла составлял 26...28 %.*

**Ключевые слова:** *ореховое масло, протеаза, целлюлаза, витамин Е.*