

*Д.Є. ДОБРУНОВ*, асп., НТУ «ХП»;

*Л.І. ПЕРЕВАЛОВ*, канд. техн. наук, проф. НТУ «ХП»;

*О.М. ПІВЕНЬ*, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХП»

## **ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ БЕЗЛУШПИННОГО ЯДРА СОНЯШНИКА НА СТУПІНЬ ВИЛУЧЕННЯ ОЛІЇ**

В даній статті розглянуто технологію переробки пелюстки з ядра соняшника, отриманого обрешуванням попередньо охолодженого насіння соняшника та обрешуванням за звичайною технологією безлушпинного ядра соняшника, з метою отримання харчового білку та харчової олії. Досліджено можливість отримання олії та білкового продукту «прямою» екстракцією. Переробка (екстракція) здійснювалась у кавітаційній установці. В процесі роботи було використано чисті розчинники гексан та етиловий спирт.

**Ключові слова:** ядро соняшникове безлушпинне, олія екстракційна, білок харчовий, пелюстка, розчинник, гексан, етанол, установка кавітаційна.

**Вступ.** На протязі останніх десятиріч одночасно з успішною роботою з подальшого удосконалення пресового та екстракційного способів не припиняються спроби розробити методи добування олії з насіння без пресування та екстракції. В даний час пресовий та екстракційний шляхи залишаються основними при виробництві рослинних олій у промисловому масштабі [1 – 5]. Однак, на сьогоднішній день є розробки щодо альтернативних способів переробки насіння соняшника, наприклад, за рахунок спеціальної підготовки ядра соняшника, яка дозволяє не тільки 100% обрешувати насіння, але й одночасно отримати високоякісну олію та харчовий білок шляхом використанням кавітаційної установки. Попередніми дослідженнями було встановлено, що технологічними факторами, що впливають на процес обрешування насіння соняшника є: температура охолодження насіння, їхня вологість та кількість обертів ротору насіннерушки [7], але доцільно б було встановити, чи впливає попередня обробка насіння, а саме температура охолодження насіння при обрешуванні, на ступінь вилучення олії з ядра соняшника.

**Аналіз останніх досліджень та літератури.** Для більш ефективного вилучення олії з насіння необхідно є стадія подрібнення. Для подрібнення ядра насіння використовують подрібнювачі, гомогенізатори, млини барабанні, шарові, кільцеві, колоїдні млини та ін. [6]

© Д.Є. Добрунов, Л.І. Перевалов, О.М. Півень. 2014

Кавітаційні установки нині широко використовуються в різних галузях промисловості (при отриманні біодизелю, при змішуванні компонентів, при отриманні соків, паст та інше) [6]. Також кавітаційні установки можна використовувати з метою отримання рослинної олії та білку.

Економічно вигідно отримувати олію і харчовий білок на одному підприємстві. При отриманні білка окремо від олії, на іншому підприємстві, (білок знаходиться у вигляді суспензії і можливе швидке мікробіологічне псування) необхідне його сушіння, що суттєво відображається на собівартості готового продукту. Кавітацію доцільно використовувати після процесу пресування ядра соняшника, під час якого вилучається основна частина олії. Але у даній статті буде розглянута також кавітаційна обробка цілого ядра соняшника з метою встановлення можливості проведення «прямої екстракції».

**Мета досліджень.** Метою даного дослідження було:

- вивчення впливу попереднього охолодження насіння соняшника на стадії обрушування на ступінь вилучення олії з пелюстки, отриманої з охолодженого ядра соняшника, при кавітаційній обробці;

- дослідження можливості отримання олії та білкового продукту «прямою» екстракцією з використанням кавітаційної установки.

**Матеріали досліджень.**

*Підготовка ядра перед обробкою у кавітаційній машині.*

Три зразки насіння соняшника піддавали обробці «холодом» (охолодження насіння за допомогою рідкого азоту при температурі від -20 до -196 °С) [7]. Після охолодження насіння обрушували на відцентровій насіннерушці «Іхно 2» [8] (швидкість обертання ротору 1400 об./хв.). Отримане після обрушування ядро пресували на плющильному пресі для отримання пелюстки.

У процесі роботи було проведено 5 дослідів. Три з них – з пелюсткою, отриманою із попередньо охолодженого ядра при температурі від -20 до -196 °С, один дослід з пелюсткою, отриманою із ядра при температурі +20 °С, а п'ятий дослід – з цілим ядром соняшника при температурі +20 °С. У якості розчинників використовувалися етиловий спирт та гексан. Після кожного дослідів отримана суспензія розділялася фільтруванням для отримання олії та білкового продукту. Вихідні дані для дослідження наступні: початкова олійність ядра соняшника 62,5 %, пелюстки 30,7 %, маса пелюстки (ядра), що завантажувалася до кавітатора: 1900 г, маса розчинника: 3380 г, температура процесу екстракції: 55 °С, тривалість процесу: доки температура у кавітаторі не досягне 55 °С.

Технологічні параметри процесу екстракції у кавітаційній установці «Текмаш» та деякі проміжні дані зведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Технологічні параметри процесу екстракції у кавітаційній установці

№ до-слі-да	Най-мену-вання зразка	Температура насін-ня соняшника при обрушуванні, °С	Тривалість процесу ек-тракції у кавітаторі, хв	Темпера-тура про-цесу ек-тракції, °С	Маса верх-нього шару (місцела), г	Маса ниж-нього шару (білкова су-спензія), г	Втрати розчин-ника, г
1	Пелю-стка	-196	28	18 – 55	2475	2185	620
2	Пелю-стка	-100	17	18 – 55	2035	2270	975
3	Пелю-стка	-20	12	35 – 55	2070	2270	940
4	Пелю-стка	+20	19	25 – 55	2810	1680	790
5	Ядро	+20	72	18 – 55	2940	1610	730

Для 1, 2 та 3 дослідів як розчинник використовували 96% етиловий спирт. Для дослідів № 4 використовували як розчинник гексан, а для дослідів № 5 – суміш розчинників етилового спирту і гексану у співвідношенні 1:1.

По завершенню процесу екстракції у кожному досліді обидва шари («місцела» і «білкова суспензія») підлягали подальшій обробці. З верхнього шару відганяли розчинник для отримання олії, а з нижнього вилучали білкове борошно. Результати дослідів зведено у таблиці 2.

Таблиця 2. Ступінь вилучення олії з пелюстки і ядра соняшника при використанні кавітаційної установки

№ дослідів	Кількість екстракційної олії, вилученої з місцели, %	Олійність білкового борошна, %
1	49,6	18,3
2	60,3	14,9
3	71,9	11,1
4	83,0	7,0
5	68,5	12,3

У зразках екстракційної олії, вилученої з місцели, визначали деякі фізико-хімічні показники, що характеризують якість отриманого продук-

ту. Такими показниками є, наприклад, пероксидне число (данні наведені у таблиці 3) та кислотне число (данні наведені у таблиці 4).

Таблиця 3. Значення пероксидного числа під час зберігання олії.

№ досліджу	Пероксидне число початкове, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг	Пероксидне число за 30 діб, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг
1	2,6	4,7
2	2,3	4,3
3	1,9	3,1
4	2,0	2,7
5	2,5	3,3

Таблиця 4. Значення кислотного числа під час зберігання олії.

№ досліджу	Кислотне число початкове, $\frac{1}{2}$ мг КОН/г	Кислотне число за 30 діб, мг КОН/г
1	1,6	2,0
2	1,4	1,7
3	1,1	1,3
4	0,9	1,1
5	1,5	1,7

### **Висновки.**

У результаті проведених досліджень було виявлено, що при використанні кавітаційної установки попереднє «заморожування» насіння соняшника на стадії обрушування впливає на ступінь вилучення олії з пелюстки, отриманої з охолодженого ядра соняшника, а саме, ступінь вилучення олії з пелюстки, що отримана з насіння попередньо охолодженого за температури  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  та  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  суттєво нижчий за ступінь вилучення олії з насіння, що не підлягало попередньому охолодженню, або було охолоджене за температури  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Також було встановлено, що попереднє охолодження насіння не впливає суттєво на пероксидне та кислотне число олії, вилученої з такого насіння.

Таким чином, можна зробити висновок, що попереднє охолодження насіння, яке необхідне для більш якісного обрушування, впливає на ступінь вилучення олії при використанні кавітаційної установки і не впливає на основні якісні показники олії. Дослідження можливості отримання олії та білкового продукту «прямою» екстракцією з використан-

ням кавітаційної установки показали, що внаслідок низької ефективності кавітаційної обробки цілого ядра соняшника рекомендовано попередньо віджимати олію з ядра на плющильному пресі.

**Список літератури:** 1. Проблема извлечения масла из семян без прессования и экстракции // Масличное сырье и растительные масла, 1960. – №1. – С. 4. 2. Использование ферментов в технологии получения растительных масел // Масложировая промышленность, 2009. – №5. – С. 14. 3. Технология производства растительных масел / под ред. В.М. Копейковского и доц. С.И. Данильчук.: М: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – С. 416. 4. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. / А.Г. Касаткин – М.: Химия, 1971. – С. 784. 5. Щербаков В.Г. Производство белковых продуктов из масличных семян. / В.Г. Щербаков, С.Б. Иваницкий – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 151. 6. Звіт про науково-дослідну роботу з отримання харчового білку та олії із застосуванням кавітаційної установки – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. 7. Перевалов Л.І. Новая технология обрушивания семян подсолнечника. / Л.І. Перевалов, О.М. Пивень, А.В. Понсуйшапка, С.А. Тесленко // Масложировой комплекс, 2012. – № 1 (36). – с.47 – 49. 8. Пат. 27009 Україна, МПК А 23 L 1/36, С 11 В 1/04. Спосіб одержання ядра соняшникового насіння / Іхно М.П.; заявник і патентовласник Іхно М.П. – SU № 95114827; заявл. 09.11.1995; опубл. 28.02.2000, Бюл. № 1.

*Надійшла до редколегії 04.04.14*

УДК 66.061

**Вплив попередньої обробки безлушпинного ядра соняшника на ступінь вилучення олії / Д.Є. Добрунов, Л.І. Перевалов, О.Н. Пивень // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х.: НТУ «ХПІ», 2014 – № 16 (1059). – С. 140 – 144. – Бібліогр.: 8 назв.**

В данной статье рассмотрена технология переработки лепестка из ядра подсолнечника, полученного путем обрушивания предварительно охлажденных семян подсолнечника, и обрушенного по обычной технологии безлузгового ядра подсолнечника, с целью получения пищевого белка и пищевого растительного масла. Исследована возможность получения масла и белкового продукта «прямой» экстракцией. Переработка (экстракция) осуществлялась в кавитационной установке. В процессе работы использовались чистые растворители этиловый спирт и гексан.

**Ключевые слова:** масло экстракционное, белок пищевой, лепесток, растворитель, гексан, этанол, кавитационная установка.

The article describes a new processing technology of petals and dehulled kernels obtained from sunflower seeds. The aim of the work is to obtain an edible protein and edible oil. Recycling (cavitation treatment) was carried out in the cavitation facility. The authors used pure solvents such as hexane and ethanol.

**Keywords:** extraction oil, edible protein, cakes, hexane, ethanol, cavitation facility.