

УДК 66.061.34

*МАТЮХОВ Д. В.*, НТУ «ХП»,  
*КИСЕЛЬОВА Н. М.*, НТУ «ХП»

### **ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБКИ ЯДРА НАСІННЯ СОНЯШНИКА ТИСКОМ НА СТУПІНЬ РУЙНАЦІЇ КЛІТИННИХ СТРУКТУР**

В статье предложена методика определения фактического содержания неструктурированных клеток в масляном материале. Приведенные данные характеризуют способность к экстракции жмыха, полученного непосредственно из ядра подсолнечника в зависимости от условий прессования. Сделаны выводы о влиянии последних на результат экстракции.

Technique of the actual content determination of undestructed cells in oil-bearing material has been proposed in the paper. Data for characterizing of extractive ability of oil-cake, obtaining directly from sunflower kernels in dependence on pressing condition were received. Conclusions about advantages and shortcomings for each case have been done.

**Постановка проблеми.** На теперішній час існує ряд досліджень, [1, 2] в яких розвивається ідея використання ядра насіння соняшника [3] у процесах пресування і екстракції, які об'єднує вилучення з цього виду сировини олії. Повнота, швидкість вилучення олії разом з якістю отриманих продуктів становлять головний інтерес досліджень у даному напрямку.

Раніше [4, 5] була показана принципова можливість отримання за схемою: „пресування ядра соняшнику – екстракція” шроту із вмістом олії близько 1,5 %. Але наскільки ця цифра розкриває потенціал процесу, і в якій залежності знаходиться цей

показник від умов переробки ядра - залишається питаннями, до повного висвітлення яких ще далеко. В усіх згаданих джерелах у якості міри придатності до екстракції макухи, отриманої прямим пресуванням ядра насіння соняшника є так звана „кількість розкритих клітин”, яка за прийнятими в аналітичній практиці методиками [6] може визначатися або як функція ступеню подрібнення, або за методом моментального збовтування. Жоден з цих методів не підходить для характеристики даного продукту, оскільки макуха не проходить стадію подрібнення, має відмінну від звичної структуру, а отже і вміст так званої „вільної олії”. За результатами аналізів [4, 5] кількість розкритих клітин у макусі становить 70 – 86%, що не відповідає рівню залишкової олійності 2 – 4%. З робіт [7, 8] також відомо, що швидкість екстракції з нерозкритих клітин олійної сировини дуже мала: до декількох відсотків за перші години, а потім вона різко зменшується.

**Мета дослідження.** Запропонувати адекватну кількісну характеристику придатності соняшникової макухи до екстракції. Встановити залежності показників ефективності екстракції від тиску металевих частин пресу на соняшникове ядро та способу реалізації тиску.

**Теоретичне обґрунтування ідеї.** За основний постулат було взято припущення, що всі клітини олійного матеріалу в результаті пресування принципово поділяються на розкриті та нерозкриті. Приймаючи, що час ефективної екстракції з нерозкритих клітин перевищує час, необхідний для вилучення олії з розкритих як мінімум на порядок-два, приходимо до висновку, що в умовах лабораторної екстракції в межах годин можна відокремити олію, яка знаходиться у розкритих клітинах від тієї, що залишається в закритих.

За визначенням „кількість розкритих клітин” – це частка розкритих клітин від їх первинної кількості. Якщо олія по клітинах розподілена рівномірно, можемо замінити кількість клітин на кількість олії, в них. Тоді, щоб знайти кількість розкритих клітин потрібно знати кількість олії у наважці сировини і кількість олії у закритих клітинах отриманого з наважки матеріалу. Однак не завжди є можливість дослідити початкову сировину чи визначити втрати речовини матеріалу. Тому простіше перейти до кількості нерозкритих клітин у матеріалі, визначивши її як відношення вмісту олії у цих клітинах до загальної олійності матеріалу. Потрібно зауважити, що при цьому може порушуватись припущення про рівномірний розподіл в матеріалі за олією: кількість вільної олії може бути різним. Тому для макух і шротів пропонується кількість олії із закритих клітин відносити до абсолютно сухої речовини обраного продукту (знежиреної чи не знежиреної, виходячи з конкретного випадку).

**Експериментальна частина.** Як саме знайти кількість олії, що залишається у закритих клітинах, дає уявлення картина експерименту, представлена схемою (див. рис. 1).

Для цього ядро насіння соняшника (високоолійний сорт „Пузанок” вологістю 4%) піддавали пресуванню на лабораторному гідравлічному пресі у два способи: між металевими пластинами в один шар; в зерному циліндрі. Таким чином далі отримували дві серії даних, в залежності від тиску пресування. Кількість олії, виділеної після пресування, не визначалась. Мета першого етапу екстракції – у порівнянні оцінити ефективність вилучення олії у раціональних умовах. Другий етап екстракції за задумом повинен був прибрати всю олію з розкритих клітин макухи. Після чого в отриманому шроті за стандартною методикою визначалась залишкова олійність з обов’язковим розтиранням гранул чи пелюстки макухи до пилоподібного стану.

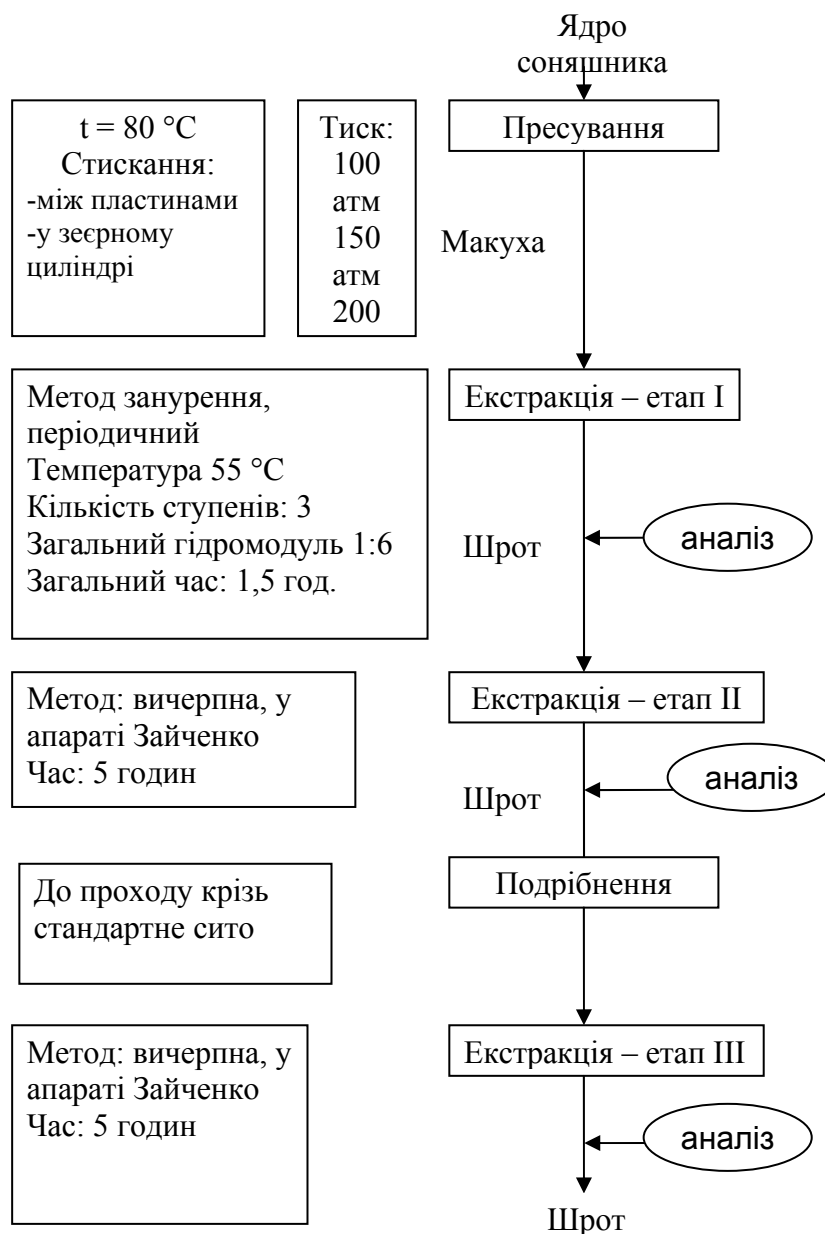


Рис. 1 План-схема експерименту

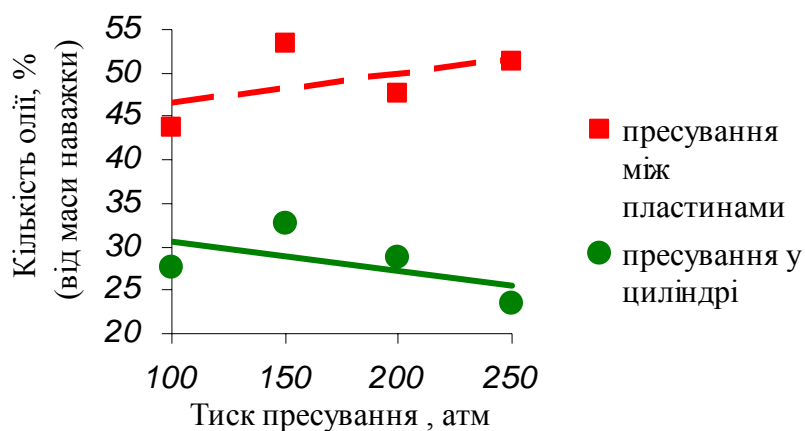


Рис. 2. - Кількість олії, вилученої з макухи екстракцією в залежності від умов пресування (етап I)

На рисунках 2 – 4 подано результати експерименту. Слід звернути увагу, що кількість екстрагованої олії відносилась до маси наважки того продукту, який

екстрагувався в перерахунку на абсолютно суху речовину. Для шроту у зв'язку з малою його кількістю вміст вологи приймався рівним нулю. Шрот підсушувався перед наступним етапом екстракції до постійної ваги.

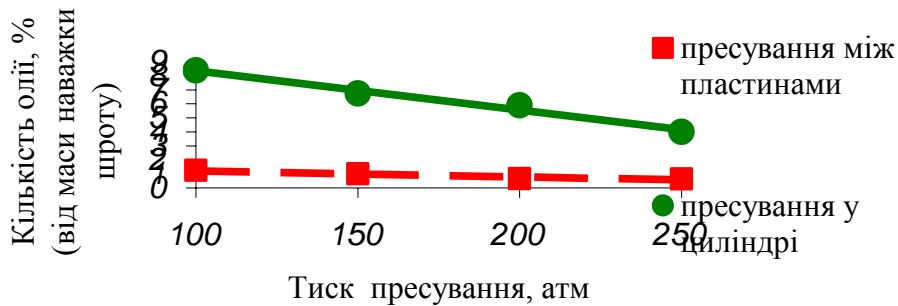


Рис. 3 - Кількість олії, вилученої зі шроту в залежності від умов пресування (етап II)

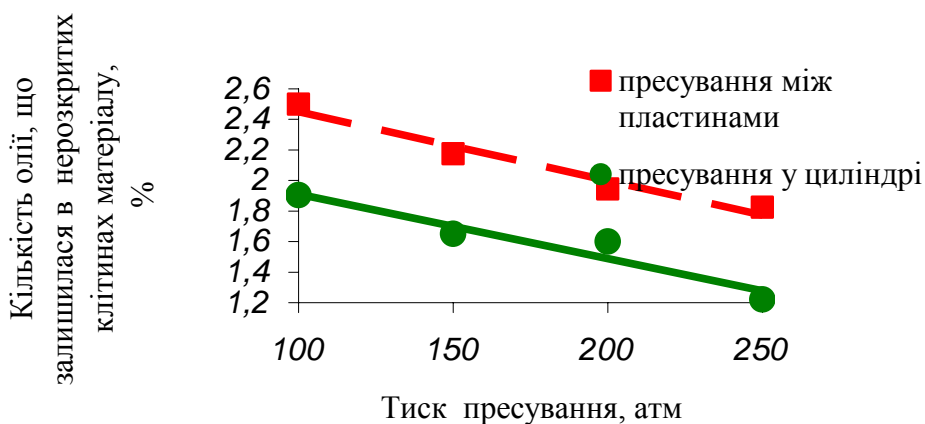


Рис. 4 - Вміст олії у нерозкритих клітинах матеріалу в залежності від умов пресування (етап III)

**Обговорення результатів.** Випадкові явища, такі як коливання температури під час пресування, неоднорідність маси соняшникового ядра, нерівномірна якість поверхні пластин, втрати матеріалу крізь зерні щілини не дозволяють з високим ступенем відтворення визначити кількість олії, яку отримують під час першого етапу екстракції, але можна констатувати, що у таких лабораторних умовах: час – 2 години, гідромодуль 1:6, трикратна заміна розчинника (петролейний ефір) з пелюстки, отриманої пресуванням між пластинами видаляється від 45 до 52 % олії (рис.2) проти 22 – 33% - з гранул (продукту пресування у зерному циліндрі). Це підтверджує, що форма і структура пелюстки прямого пресування вигідніше для екстракції. Вплив тиску з огляду на розподілення результатів майже непомітний.

Олію, що проекстрагувалась на першому етапі з пелюстки можна сміливо віднести до «вільної», тобто такої, що знаходиться на макроповерхні матеріалу і для вилучення якої роль молекулярної дифузії є незначною. Це доводить рис. 3. Кількість олії, яка видаляється з пелюстки на цьому етапі незначна (від 1 до 0,5 % від маси наважки). Навпаки – кількість проекстрагованої олії з гранул під час другого етапу (вичерпної екстракції з розкритих клітин.) повільно продовжує зменшуватись в залежності від тиску пресування соняшникового ядра з 8,5 % до 4,5 %.

На рис. 4 подано результати визначення кількості олії в закритих клітинах шроту. Взяті як відношення олії закритих клітин до маси шроту, цей показник добре і наочно характеризує придатність до екстракції макухи, отриманої за відповідних умов. З рис. 4 видно, що ступінь руйнації клітин в гранулах, отриманих пресуванням в зерному

циліндрі, вище ніж у пелюстці. Кількість олії в закритих клітинах становить для гранул від 1,2 до 1,9 % в залежності від тиску пресування. Для того ж інтервалу тиску пелюстка містить в закритих клітинах 1,9 – 2,5 % олії.

**Висновки.** В результаті дослідження запропоновано нову характеристику придатності олійного матеріалу до екстракції і методику її визначення. Винайдено, що для пелюстки і гранул, отриманих безпосередньо з ядра насіння соняшника, прийнятним тиском пресування може вважатись тиск 200 – 250 атм., що відповідає рівню цього технологічного показника у сучасних, але морально застарілих шнекових пресах. Вміст олії у закритих клітинах шроту становить за цих умов від 1,2 до 2 %.

**Список літератури:** 1. Дослідження впливу підготовки ядра соняшнику на повноту екстракції олії // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф., 4-6 червня 2008 р., Харків: у 2 ч. – Ч.2 / оргкомітет: *Л.Л.Товажнянський* (голова). – Харків: НТУ «ХПІ», 2008. – 464 с. - С. 19. 2. Дослідження екстракції олії з пелюстки ядра соняшника органічним розчинником // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф., 4-6 червня 2008 р. Харків: у 2 ч. – Ч.2 / оргкомітет: *Л.Л.Товажнянський* (голова). – Харків: НТУ «ХПІ», 2008. – С. 20. 3. *Іхно М. П.* Науково-практичні основи отримання та використання харчового безлушпинного ядра соняшника : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук : спец. 05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел та парфумерно-косметичних продуктів» / М. П. Іхно. – Харків, 2007 – 30 с. : іл., табл.. – Бібліогр.: с. 24-28. 4. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка теоретичних основ технології нових харчових продуктів з використанням рослинних білків» / *М. П. Іхно* [та ін.] ; М-во освіти і науки України, Харківський державний політехнічний університет. – Харків, 2000. – 44 с., № держреєстрації 0198U005688. 5. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка технологий новых пищевых продуктов на основе ядра семян подсолнечника – заменителя животных белков и жиров» / *Н.П. Іхно* [и др.] ; М-во образования и науки Украины, НТУ «ХПІ». – Харьков, 2003. – 87 с., № госрегистрации 0101U001800. 6. Лабораторный практикум по технологии производства растительных масел / *В.М. Конейковский, А.К. Мосян, Л.А. Мхитарьянц, В.Е. Тарасов.* – М.: Агропромиздат, 1990. – 191 с. 7. Исследование по экстракции масличных семян / *А. М. Голдовский* // Труды ВНИИЖ // Технология и химия производства растительных масел. – 1952. – Выпуск XIV. – 160 с. 8. *Гавриленко, И. В.* Маслоэкстракционное производство. – М. : Пищепромиздат, 1960. – 245 с.

*Поступила в редколлегию 03.06.2009*