

П.Ф. ПЕТИК, к.т.н., директор, Український науково-дослідний інститут олій та жирів УкрНДІОЖ НААН, Харків

З.П. ФЕДЯКІНА, зав. лабораторії, Український науково-дослідний інститут олій та жирів УкрНДІОЖ НААН, Харків

НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ ОЛІЄЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У цій статті наведено аналіз науково-технічної літератури щодо використання вторинних ресурсів і відходів олієжирової промисловості: соняшникових шротів, гідратаційних осадів, соапстоків, відпрацьованих відбільних глин і фільтрувальних порошоків, а також дезодораційних погонів, які утворюються під час видобування і рафінації соняшnikової олії. Особливістю публікації є те, що в ній використано результати наукових досліджень аспірантів кафедри технології жирів і продуктів бродіння НТУ «ХПІ», у галузі розробки інноваційних технологій з утилізації жиромістивних відходів олієвидобування і жиропереробки.

Ключові слова: переробка жиромістивних відходів, шрот, фосфоліпідна емульсія, соапсток, відбільні глини, фільтрувальні порошки, погони дезодорації.

Вступ. В умовах переходу харчової та переробної промисловості до ринкової економіки переведення виробництва на замкнуті цикли розглядається як один з основних напрямків у вирішенні питання раціонального використання природно-сировинних ресурсів і охорони довкілля. Вимоги сучасного ринку обумовлюють необхідність створення та запровадження у виробництво технологій з низькою енерго-, ресурсо- і капіталоємністю, які дозволяють випускати якісну та конкурентоспроможну продукцію.

Більшість сучасних технологічних процесів видобування та переробки рослинних олій є багатовідхідними. В олієжировій промисловості утворюється значна кількість побічних продуктів та відходів, які завдяки вмісту жирів, фосфоліпідів, білків, вітамінів, природних антиоксидантів, восків, мають високі споживчі властивості. До таких відходів, які є потенційною вторинною сировиною, відносять макуху, шрот, фосфоліпідну емульсію, соапстоки, відпрацьовані фільтрувальні порошки та відбільні

глини, дезодораційні погони [1–3]. Обсяги утворення цих відходів в цілому по Україні за оцінками фахівців складають 30 млн. тон, а середній рівень їх промислової переробки ледь перевищує 30 % від утвореної маси [1].

Аналіз останніх досліджень та літератури. Традиційним шляхом використання шроту та макухи є виготовлення комбікормів. Так, у рецептурах комбікормів для вирощування та відгодівлі молодняка крупної рогатої худоби та свиней шрот складає 8-13 %; для відгодовування бройлерів шрот та макуха вводяться в кількості 8-20 % [2]. У теперішній час соняшникові макуха та шрот розглядаються як потенційні джерела білкових продуктів (ізолятів, структуратів та концентратів), які мають широкий спектр застосування. Використання шротів та макухи для одержання рослинного білку визначається необхідністю з меншими витратами коштів і часу одержати повноцінний білок харчового та кормового призначення [3]. В лабораторних умовах УкрНДІОЖ НААН та НТУ «ХП» опочатковано способи одержання рослинних білків із соняшникового шроту з використанням етилового спирту (концентрацією 80 %) та його суміші з гексаном у співвідношенні 1:1 [4]. Ефективність запропонованих технологічних рішень підтверджено застосуванням технологічного, чистого та харчового розчинника – етанолу замість вуглеводневого розчинника і високою якістю білкових продуктів (масова частка сирого протеїну складає більше 65 %). Останні відповідно вимогам ДСТУ 4596 [5] можна позиціювати як білкові концентрати або білкові ізоляти.

Слід відмітити, що, в свою чергу, сам шрот спиртової екстракції має більш світле забарвлення і високу біологічну цінність білків за рахунок часткового переходу у спиртовий розчин низькомолекулярних речовин – поліфенолкіслот, моносахаридів, мінеральних домішок. Одержання світлих білкових продуктів зі шротів соняшнику утруднюється присутністю в ньому біологічно активних поліфенольних сполук, часток лущиння, меланоїдинових та інших забарвлених речовин.

Дослідниками лабораторії рафінації УкрНДІОЖ НААН [6] було показано, що фенольні сполуки можуть бути вилучені з соняшникового шроту обробкою 70 %-ним розчином етанолу і 50 %-ним розчином ізоп

ропілового спирту. При цьому масова частка фенольних кислот знижується з 0,8–1,0 % до 0,05–0,055 %. Слід відмітити, що основну частку видалених фенольних сполук (~ 90 %) представляє хлорогенова кислота, яка за даними авторів [4, 6] є ефективним антиоксидантом. Таким чином, комплексна переробка соняшникового шроту із застосуванням етилового спирту або сумішевих розчинників дозволяє одержувати високоякісні білкові продукти і технічні антиоксиданти, що може позитивно вплинути на техніко-економічні показники екстракційного виробництва.

Матеріали досліджень. Основна кількість відходів олієжирової промисловості утворюється в процесі переробки рослинних олій, а саме під час їх рафінації. Так, в процесі видалення фосфоліпідів з рослинної олії (гідратації) утворюється фосфоліпідна емульсія (гідратаційний осад) наступного складу: волога – 60–65 %; домішки – 1–3 %; олія та полярні ліпіди – 32–39 %. Якщо гідратацію чинять на олієвидобувному підприємстві, то фосфоліпідну емульсію направляють до установки видалення розчинника і кондиціонування шроту. Це підвищує калорійність шроту та сприяє зниженню кількості пилу в ньому. Традиційним способом переробки фосфоліпідної емульсії є її висушування у ротаційно-плівкових апаратах ($t = 85\text{--}95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{\text{ост}} = 0,005\text{--}0,08\text{ МПа}$) з одержанням фосфатидних концентратів харчового або кормового призначення [7].

В залежності від потреб споживачів фосфатидні концентрати можуть мати різну консистенцію, бути знебарвленими і прозорими. Сухі фосфоліпідні суміші можуть бути одержані за рахунок додавання цукру, крохмалю або знежиреного молочного порошку [3].

Емульгуючі властивості фосфоліпідів можна покращити додаванням таких емульгаторів як жирні ефіри поліетиленгліколю. Однак, навіть таких відносно простих методів не завжди достатньо для суттєвого покращення технологічних показників товарних фосфоліпідів.

Сучасні технології одержання високоякісних фосфоліпідних продуктів базуються на використанні методів фракціонування та хімічної або ферментативної модифікації [8]. Відома велика кількість способів фракціонування фосфоліпідів для крупномасштабного виробництва лецитину – фосфатиділхоліну, які базуються на розділенні неполярних (ацилгліцеринів) та полярних ліпідів (фосфоліпідів) в ацетоні. Останній відрізня

ється високою токсичністю та значними витратами (гідромодуль складає 1:8). Олієжирова промисловість України випускає фосфатидні концентрати зі вмістом фосфоліпідів 40–60 % [9], обсяг випуску на підприємствах, обсяг випуску на підприємствах, що входять до Асоціації «УкрОліяпром» у 2013 р. склав близько 7 тис. тон. Ці продукти сьогодні мають досить вузький спектр застосування.

Сучасні галузі харчової, фармацевтичної та косметичної промисловості потребують більш висококонцентрованих, збагачених фосфатидилхолінами (лецитинами) та фосфатидилетаноламінами (кефалинами) фракційованих продуктів. Серед великої кількості науково-дослідних робіт, що стосуються технологій одержання фосфоліпідних продуктів, слід відзначити роботи вітчизняних дослідників.

Так, у Дніпропетровському державному аграрному університеті [10] розроблено технологію одержання висококонцентрованих (95 %-вих) фосфоліпідів соняшникової олії, яка заснована на процесі знежирення фосфатидного концентрату ізопропіловим спиртом за температур в діапазоні 50–80 °С і низьких значеннях гідромодуля (спочатку 1:2, далі 1:1). Це дозволило підвищити швидкість екстрагування, скоротити витрати екстрагенту у 5–6 разів у порівнянні з ацетоновою екстракцією, знизити енерговитрати на регенерацію екстрагенту і підвищити якість знежирених фосфоліпідів за рахунок переважного вмісту фосфатилілхолінів, фосфатидилінозитолів та фосфатидилетаноламінів.

Наступним кроком у розробці технологій високоякісних фосфоліпідів з вітчизняної сировини були сумісні наукові роботи кафедри технології жирів та продуктів бродіння НТУ «ХП» та УкрНДІОЖ (м. Харків). Внаслідок проведення комплексу теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологію одержання високоякісних концентрованих (75 %-них) фосфоліпідів, яка базується на фракціюванні знежиреного фосфатидного концентрату етиловим спиртом-ректифікатом (співвідношення компонентів 1:1, температура 50–60 °С) з одержанням лецитинової та кефалінової фракцій зі вмістом фосфоліпідів 35,5 та 85,0 % відповідно [11].

Запропонована технологія обробки знежиреного фосфатидного концентрату етиловим спиртом передбачає інші варіанти, які перед-

бачають одержання нефракційованого концентрованого фосфоліпідного продукту зі вмістом фосфоліпідів 78 % або навіть порошкоподібного 97 % продукту, що відповідає світовим вимогам до фосфатидних ізолятів.

Цими ж авторами [12] запропоновано низку технологій хімічного модифікування кормового соняшникового фосфатидного концентрату, що дозволяють одержувати ефективні поверхнево-активні речовини багатofункціонального технічного призначення (виробництво лакофарбових матеріалів, емалей, асфальтобетону і т. ін.).

Доцільно зазначити, що у фармацевтичних препаратах використовуються лецитини з високим вмістом фосфатидилхоліну, що практично не містять фосфатидилетаноламін. Такий продукт можна одержати, якщо фосфоліпіди пропустити через хроматографічну колонку, заповнену оксидом амонію і оксидом магнію. Після випарювання елюату одержують практично чистий фосфатидилхолін. Такий продукт неможливо одержати фракціюванням за допомогою розчинників. Звичайно, хроматографічні адсорбційні методи мають високу вартість [13] і, не зважаючи на високі фізіологічні і технологічні властивості такого лецитину, не можуть застосовуватись для багатотонажного виробництва фосфоліпідних продуктів. Під час лужної нейтралізації олій та жирів утворюється велика кількість соапстоку. Згідно діючої нормативної документації [14] масова частка загального жиру складає не більше 25 %.

Утилізації підлягає та частина соапстоку, яка складається з солей жирних кислот (мила), нейтрального жиру та лугу. Низька концентрація цих складових (в сумі 22–40 %) є основною причиною того, що соапстоки безпосередньо не знаходять широкого застосування у народному господарстві. До того ж, споживча цінність соапстоків залежить від співвідношення зазначених компонентів, яке обумовлено видом рослинної олії, способом нейтралізації, ступеню попереднього очищення, а також способами переробки власне соапстоків [3, 7].

В залежності від компонентного складу та подальшого використання соапстоки піддають різним способам переробки: доомиленню нейтрального жиру [3], низькотемпературному концентруванню за допомогою хлориду натрію [15], сірчанокислотному розкладанню [16], гідруванню [17], утворюванню [18] і навіть висушуванню [19]. Технологічні

параметри кожного із зазначених способів, а також порівняльні техніко-економічні показники переробки відходів лужної нейтралізації наведено у огляді [3]. Традиційним напрямком використання соапсточних жирів є миловаріння. Рідке господарче мило, яке одержують після упарювання соапстоків, також має широкий спектр застосування у різних технологіях, зокрема під час первинної обробки вовни, для очищення і полірування деталей, у гірськовидобувній промисловості, у виробництві синтетичних миючих засобів, в текстильній промисловості і т. ін. Після невдалих спроб запровадити дистиляційну нейтралізацію рослинних олій і уникнути утворення соапстоків сьогодні спостерігається повернення технологів і науковців до класичних технологій лужної нейтралізації. Так, в роботі [20] показано, що застосування системи розчинників вода-гліцерин-етанол під час лужної нейтралізації у мильно-лужному середовищі забезпечує максимально ефективно розділення фаз, мінімальні втрати нейтрального жиру, зниження на 30–33 % вторинних продуктів окиснення, а також поліпшення техніко-економічних показників виробництва, зокрема зменшення вартості рафінованої олії на 62,3 грн/т та одержання додаткового прибутку у розмірі 124 грн/т за рахунок виробництва побічного продукту з соапстоку – рідкого мила. Нарешті існує думка, що соапсточні жири доцільно використовувати під час відгодівлі жуйних тварин. Фахівці вважають, що продуктивна дія соапсточних жирів перевищує їх енергетичну цінність із-за наявності біологічно активних речовин (холіну, токоферолів, каротиноїдів, лінолевої кислоти). До того ж, наявність у соапстоці 0,2 % гідроксиду натрія сприяє розм'якшенню клітковини, яка міститься у комбікормах, що обумовлює її краще перетравлення. Дослідження показали, що раціони харчування з використанням соапсточних жирів дозволяють одержувати щодобовий приріст маси тварин від 800 до 1100 г [3].

Відпрацьовані відбійні глини утворюються під час адсорбційного очищення рослинних олій або модифікованих (гідрогенізованих чи перестерифікованих) жирів. В залежності від способу та обладнання для фільтрування масова частка жиру у відпрацьованих відбійних глинах коливається у межах 20–65 % [21]. Особливою проблемою під час утилізації таких відходів є їх висока схильність до окиснення. Крім цього, відп

рацьовані глини утворюють пірофорні залишки, які здатні до самоспалахування. Транспортування та поховання цих залишків пов'язано із додатковими витратами і завдає шкоди довкіллю. Таким чином, викидати відпрацьовані віддільні глини «у відвал» не дозволяється. Глини відбільні жирні, що відповідають стандарту, теоретично можуть бути використані як мінеральні добавки у комбікормах, але використання їх у цьому напрямку недоцільно, оскільки економічні затрати (транспортування, спеціальний транспорт і засоби дозування і т. ін.) значно перевищують позитивний ефект відгодівлі.

З науково-технічної літератури відомо про деякі напрями у переробці відпрацьованих відбільних глин, наприклад, знежирення гарячою водою або кип'ятінням з розчином хлориду натрія чи карбонату натрія з одержання технічного жиру і сухого залишку як замітника землі чи піску для звалищ. Існують методи знежирення відпрацьованих відбільних глин за допомогою надкритичного діоксиду вуглецю або летких розчинників (гексан), а також під тиском (0,3–3 МПа) у комбінації з водою і гідроксидом натрію [3]. Відпрацьовані максимально знежирені відбільні глини можуть бути використані для виготовлення мильної пасту багатопільового призначення (миття рук і поверхонь, змочування форм і добавка у будівництві, виготовлення залізобетонних конструкцій і керамзитового гравію). За діючою в Україні нормативною документацією [21] передбачено використання відпрацьованих відбільних глин як: марка М 1 для виготовлення комбікормів, марка М 2 – виготовлення паст для миття й чищення. Під час фільтрації вимороженої рафінованої соняшникової олії утворюється осад відпрацьованого жирного перліту, який є сумішшю речовин ліпідного і неліпідного характеру. До його складу входять воскоподібні речовини і вуглеводні, фосфоліпіди, волога і леткі речовини, продукти окиснення та пігменти. Відпрацьований жирний перліт використовується як добавка до раціону годівлі домашніх тварин. За основними якісними показниками жирний перліт відповідає вимогам відповідного стандарту, але містить значну кількість жиру (83,0–85,0 %) [3]. Для знежирення його направляють у вакуумний фільтр і за температури 80–85 °С піддають фільтруванню. Після знежирення шляхом фільтрування під вакуумом одержують олію соняшникову рафіновану, збагачену воскоподібними речовинами (6,0–8,0 %) і фільтрувальний осад.

Порошок фільтрувальний жирний відповідає стандарту [21] і використовується як жиромістивна добавка у раціоні домашніх тварин.

Олія соняшникова, збагачена воскоподібними речовинами після відбілювання та дезодорування є самостійним жировим продуктом для використання у маргариновому, парфумерному і фармацевтичному виробництвах. Вторинним матеріальним ресурсом у виробництві дезодорованої рослинної олії є погони дезодорації, вихід яких складає 0,2 % до маси олії, що дезодорується. За кордоном найбільш перспективним вважається концентрування погонів дезодорування до масової частки неомилених речовин 25–40 % і подальшої переробки з одержанням концентратів фітостеролу і токоферолу методами молекулярної дистиляції і кристалізації з охолодженого ацетону. Концентрати зі вмістом фітостеролів 80 % і токоферолів 50 % використовують як біологічно активні речовини у харчовій, фармацевтичній і косметичній промисловості. Є багаторічний досвід використання погонів дезодорації як кормової добавки у раціони харчування хутрових звірів [22]. Національний стандарт України ДСТУ 4610 [24] передбачає одержання деодистилятів рідких олій (марка ДР-1 для комбікормів, ДР-2 – для технічних потреб) та деодистилятів твердих олій і модифікованих жирів марка ДТ-1 для технічних потреб).

Висновки. Звичайно, представлений матеріал не вирішує всіх проблем, пов'язаних з кваліфікованим використанням вторинних сировинних ресурсів олієжирової промисловості, але, в певній мірі, окреслює можливі технологічні і економічні доцільні шляхи використання жиромістивних відходів видобування та рафінування олій та жирів. Більш повному і ефективному використанню вторинних сировинних ресурсів сприятиме підвищення зацікавленості олієжирових підприємств у реалізації продуктів їх переробки шляхом зміни цінової політики та посилення контролю за їх використанням, а також постійне наукове забезпечення інноваційних технологій у сфері раціонального природокористування.

Список літератури: 1. Паронян В.Х. Вторичные сырьевые ресурсы и охрана окружающей среды / В.Х. Паронян : кн. «Технология жиров и жирозаменителей». – М.: ДеЛи принт, 2006. – С. 663–681. 2. Григорьева В. Использование жировых отходов масложировой промышленности в кормовых целях / В. Григорьева, В. Мачигин // Олійно-жировий комплекс, 2005. – № 4 (11). – С. 40–42. 3. Дехтерман Б.А. Вторичные материальные ресурсы и их использование: Материалы н-практ. семинара «Современные технологи и оборудование при перера-

ботке подсолнечного масла» – Винница: МП «Инвест-ЛТД», 1996. – Гл. IX. – 39 с. **4.** Литвиненко Е.А. Получение белковых продуктов из семян подсолнечника / Е.А. Литвиненко, Л.И. Перевалов, П.Ф. Петик, З.П. Федякина, Д.Е. Добрунов // Масложировой комплекс, 2013. – № 2 (41). – С. 37–40. **5.** Білок соняшниковий. Технічні умови: ДСТУ 4596. - [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с. **6.** Шаповалова И.Е. Возможность использования подсолнечного шрота как источника природного антиоксиданта – хлорогеновой кислоты / И.Е. Шаповалова, З.П. Федякина // Масложировой комплекс, 2013. – № 2 (41). – С. 49–50. **7.** Арутюнян Н.С. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, оборудование / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.А. Аришева. – СПб: ГИОРД, 2004. – 228 с. **8.** Крамаренко А.А. Способы получения фосфолипидных продуктов / А.А. Крамаренко, И.Н. Демидов // Вопросы химии и химической технологии. – Днепропетровск, 2008. – № 2. – С. 58–62. **9.** Концентрати фосфатидні. ТУ: СОУ 15.4-37-212 - [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 37 с. **10.** Кобзар М.В. Технологія одержання висококонцентрованих фосфоліпідів соняшникової олії: автореф. Дис.. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів». – Дніпропетровськ, 2005. – 20, [1] с. **11.** Крамаренко А.О. Технологія переробки фосфоліпідів соняшникової олії: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів». – Х., 2008. – 21, [1] с. **12.** Крамаренко А.А. Направления применения фосфолипидных продуктов в зависимости от их технологических функций / А.А. Крамаренко, И.Н. Демидов // Вісник НТУ «ХП». – Х., 2007. № 27. – С. 78–83. **13.** G.L. Dashiell in D.R. Frickson, ed. Edible fats and oils processing: basic principles and modern practices // JAOCs. 1990. – Vol. 60, N. 3. – P. 396–401. **14.** Соапсток. ТУ: СОУ 15.4-37-207 – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 37 с. **15.** Волотовская С.Н. Совершенствование способов переработки соапстоков / С.Н. Волотовская, Г.Я. Смирнов, А.Б. Рафальсон // сб. ЦНИИТЭИПищепром, 1979. – С. 20. – Вып. 8. – 36 с. **16.** Файнберг Е.Е. Технологическое проектирование жироперерабатывающих предприятий / Е.Е. Файнберг, И.М. Товбин, А.В. Луговой. – М.: Легкая и пищ. промышл., 1983. – 415 с. **17.** Мажидов К.Х. Рациональное использование отходов рафинации масел / К.Х. Мажидов, Р. Рахманкулов // сб. ЦНИИТЭИПищепром, 1984. – С. 20. – Вып. 1. – 16 с. **18.** Ткаченко С.И. Упаривание соапстоков в трубчатых выпарных аппаратах / С.И. Ткаченко, Ю.К. Пинчук, В.З. Глоба, В.Г. Мармитко // Масложировая промышленность, 1980. – № 1. – С. 21–23. **19.** Bartov G. Differential effects of dietary acidulated soybean oil soapstok, cottonseed oil soapstok and tallow on broiler carcass characteristics / G. Bartov, E. Lipstein, S. Bornstein // Poultry Sci., 1974. – № 53. – P. 115–124. **20.** Пемік І.П. Технологія лужної нейтралізації жирів в системі вода-гліцерин-етанол: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів». – Х., 2013. – 20, [1] с. **21.** Глини вибілюючі жирні та порошки фільтрувальні жирні. ТУ: СОУ 15.4-37-210. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Мінагрополітики України, 2004. – 16 с. **22.** Васильева Г.Д. Дезодорация растительных масел и жиров. – СПб: ГИОРД, 2000. – 192 с. **23.** Деодистиллят (олія кисла, олія скруберна). ТУ: ДСТУ 4610. - [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с.

Bibliography (transliterated): 1. Paronjan V.H. Vtorichnye syr'evye resursy i ohrana okruzhajushhej sredy: kn. «Tehnologija zhиров i zhировzamenitelej». – Moscow. DeLi print, 2006. –

P. 663–681. **2.** *Grigor'eva V.* Ispol'zovanie zhirovyh othodov maslozhirovoj promyshlennosti v kormovyh celjah / *V. Grigor'eva, V. Machigin* // *Olijno-zhirovij kompleks*, 2005. – No. 4 (11). – P. 40–42. **3.** *Dehterman B.A.* Vtorichnye material'nye resursy i ih ispol'zovanie: Materialy n-prakt. seminaru «Sovremennye tehnologi i oborudovanie pri perera-botke podsolnechnogo masla» – Vinnica: MP «Invest-LTD», 1996. – Gl. IX. – 39 p. **4.** *Litvinenko E.A.* Poluchenie belkovyh produktov iz semjan podsolnechnika / *E.A. Litvinenko, L.I. Perevalov, P.F. Petik, Z.P. Fedjakina, D.E. Dobrunov.* Maslozhirovoj kompleks, 2013. – № 2 (41). – P. 37–40. **5.** Bilok sonjashnikovij. Tehnichni umovi: DSTU 4596. – [Chinnij vid 2006-01-01]. – Kyiv. Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2007. – 20 p. **6.** *Shapovalova I.E.* Vozmozhnost' ispol'zovanija podsolnechnogo shrota kak istochnika prirodnoho antioksidanta – hlorogenovoj kisloty / *I.E. Shapovalova, Z.P. Fedjakina* // *Maslozhirovoj kompleks*, 2013. – No. 2 (41). – P. 49–50. **7.** *Arutjunjan N.S.* Rafinacija masel i zhirov: Teoreticheskie osnovy, praktika, oborudovanie / *N.S. Arutjunjan, E.P. Kornena, E.A. Arisheva.* – SanktPeterburgb: GIOR, 2004. – 228 p. **8.** *Kramarenko A.A.* Sposoby poluchenija fosfolipidnyh produktov / *A.A. Kramarenko, I.N. Demidov.* Voprosy himii i himicheskoy tehnologii. – Dnepropetrovsk, 2008. – No. 2. – P. 58–62. **9.** Koncentrati fosfatidni. TU: SOU 15.4-37-212 – [Chinnij vid 2005-07-01]. – Keiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2005. – 37 p. **10.** *Kobzar M.V.* Tehnologija oderzhannja visokokoncentrovanih fosfolipidiv sonjashnikovoï oliï: avtoref. Dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk: spec. 05.18.06 «Tehnologija zhiriv, efirnih masel i parfumerno-kos-metichnih produktiv». – Dnipropetrovsk, 2005. – 20, [1] p. **11.** *Kramarenko A.O.* Tehnologija pererobki fosfolipidiv sonjashnikovoï oliï: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk: spec. 05.18.06 «Tehnologija zhiriv, efirnih masel i parfumerno-kosmetichnih produktiv». – Kharkov, 2008. – 21, [1] p. **12.** *Kramarenko A.A.* Napravlenija primenenija fosfolipidnyh produktov v zavisimosti ot ih tehnologicheskikh funkcij / *A.A. Kramarenko, I.N. Demidov.* Visnik NTU «KhPI». – Kharkov, 2007. No. 27. – P. 78–83. **13.** *G.L. Dashiell* in *D.R. Frickson*, ed. Edible fats and oils processing: basic principles and modern practices. JAOCs. 1990. – Vol. 60, No. 3. – P. 396–401. **14.** Soapstok. TU: SOU 15.4-37-207 – [Chinnij vid 2005-07-01]. – Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2004. – 37 p. **15.** *Volotovskaja S.N.* Sovershenstvovanie sposobov pererabotki soapstokov / *S.N. Volotovskaja, G.Ja. Smirnov, A.B. Rafal'son.* sb. CNIITJeIPishheprom, 1979. – Ser. 20. – V. 8. – 36 p. **16.** *Fajnberg E.E.* Tehnologicheskoe proektirovanie zhiropererabatyvajushhih predpriyatij / *E.E. Fajnberg, I.M. Tovbin, A.V. Lugovoj.* – Moscow. Legkaja i pishh. promyshlennost', 1983. – 415 p. **17.** *Mazhidov K.H.* Racional'noe ispol'zovanie othodov rafinacii masel / *K.H. Mazhidov, R. Rahmankulov.* sb. CNIITJeIPishheprom, 1984. – Ser. 20. – Vyp. 1. – 16 p. **18.** *Tkachenko S.I.* Uparivanie soapstokov v trubchatih vyparnyh aparatih / *S.I. Tkachenko, Ju.K. Pinchuk, V.Z. Globa, V.G. Marmitko.* Maslozhirovaja promyshlennost', 1980. – No. 1. – P. 21–23. **19.** *Bartov G.* Differential effects of dietary acidulated soybean oil soapstok, cottonseed oil soapstok and tallow on broiler carcass fat character isties / *G. Bartov, E. Lipstein, S. Bornstin.* Poultry Sci., 1974. – No. 53. – P. 115–124. **20.** *Petik I.P.* Tehnologija luzhnoi nejtralizacii zhiriv v sistemi voda-glicerin-etanol: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk: spec. 05.18.06 «Tehnologija zhiriv, efirnih masel i parfumerno-kosmetichnih produktiv». – Kharkov, 2013. – 20 p. **21.** Glini vibiljujuchi zhirni ta poroshki fil'truval'ni zhirni. TU: SOU 15.4-37-210. – [Chinnij vid 2005-07-01]. – Kyiv: Minagropolitiki Ukraïni, 2004. – 16 p. **22.** *Vasil'eva G.D.* Dezodoracija rastitel'nyh masel i zhirov. – SPb: GIOR, 2000. – 192 p. **23.** Deodistiljat. TU: DSTU 4610. – [Chinnij vid 2008-01-01]. – Keiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2006. – 14 p.

Надійшла (received) 05.09.2014