

УДК 633.854.797:665.58 + 641.1

Л. С. МИРОНЕНКО, В. К. ТИМЧЕНКО, Є. А. КРИШТОП

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ НАСІННЯ САФЛОРУ У ХАРЧОВИХ ТА КОСМЕТИЧНИХ ПРОДУКТАХ

В даній статті представлений матеріал з огляду можливостей використання сафлорової олії в косметичній та харчовій промисловості. Відомо, що ця олія є лідером за вмістом есенціальної лінолевої кислоти, використовується для деяких медичних та фармацевтичних цілей. Виходячи з розглянутих матеріалів, можна констатувати, що сафлорова олія, враховуючи її корисні та безпечні для людини показники, може бути рекомендована для досліджень її використання в косметичній та харчовій промисловості.

Ключові слова: насіння та олія сафлора, нативна і кон'югована лінолева кислота, харчові продукти, косметичні засоби.

В данной статье представлен материал с учетом возможностей использования сафлорового масла в косметической и пищевой промышленности. Известно, что это масло является лидером по содержанию эссенциальной линолевой кислоты, используется для некоторых медицинских и фармацевтических целей. Исходя из рассмотренных материалов, можно констатировать, что сафлоровое масло, учитывая его полезные и безопасные для человека показатели, может быть рекомендовано для исследований его использования в косметической и пищевой промышленности.

Ключевые слова: семена и масло сафлора, нативная и конъюгированная линолевая кислота, пищевые продукты, косметические средства.

This paper gives a material taking into account possibilities of using safflower oil in cosmetic and food industries. It is known that this oil is very common for use in agriculture, for some of the medical and pharmaceutical research. In terms of the examined literature, we can establish a fact that safflower oil, in consideration of its safe for human indices, can be recommended for studies of its use in cosmetic and food industries.

Keywords: seeds and safflower oil, native and conjugated linoleic acid, food substances, makeup preparations.

Вступ. В останні роки кліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур в Україні змінюються. У зв'язку з цим виникає гостра потреба у посухостійких і рентабельних культурах. Однією з таких культур є сафлор красильний (*Carthamus tinctorius L.*), яка вважається одним із джерел світового виробництва рослинної олії [1].

Сафлор (Сафлор красильний, американський шафран, дикий шафран, желтяница, красильний чортополох, крокос) – однорічна рослина з сімейства Айстрові (*Asteraceae*). Латинська ботанічна назва сафлору, *Carthamus*, походить від арабського слова *kurthum* – жовта фарба і пов'язана з тим, що сафлор з давніх часів вирощували як фарбувальну рослину [2]. Вирощування сафлору красильного почалося в глибокій давнині, причому, очевидно, що спочатку ця рослина вирощувалась як фарбувальна, а потім пізніше почалося застосування насіння з метою отримання з них олії. У Єгипті з давніх часів сафлор красильний відомий як фарбувальна рослина, і фарбою, отриманою з його квіток, пофарбовані більшість пов'язок, в які загорнуті мумії, а квітки сафлора було знайдено в гробниці фараона Аменхотепа I (XVI століття до н.е.) [2]. Як культурна рослина сафлор відомий в країнах Середньої Азії та північної Африки, від Єгипту і Абіссинії до Індії, включаючи Афганістан, Туркестан, Закавказзя, Малу Азію і Сирію з Палестиною. У південну Європу сафлор красильний завезений у 1551 році через Єгипет. У країнах південної Європи, посіви сафлору були сконцентровані, головним чином, на Піренейському півострові, але зустрічається також на півдні Франції, в Італії і країнах Балканського півострова. За наявними літературними показниками, культура сафлор, як фарбувальна рослина, до недавнього часу доходила до країн Східної і Західної Європи (Угорщини, Німеччини) доки культура рослини не втратила свого значення через

підвищення і розвиток виробництва анілінових барвників. Слід зазначити, що з Індії сафлор красильний потрапив в країни Індокитаю і потім в II столітті до н. е. у Китай, де масово культивувався в басейні Ян-Дзи-Дзян до сьогоднішніх днів. Китайська народна медицина знала про нього ще в 1061 році. І зараз сафлор красильний використовують при захворюваннях серцево-судинної системи [2]. Сафлор має достатньо високий рівень рентабельності виробництва – знижує навантаження на ґрунт, тому є гарним попередником.

В теперішній час площа посівів сафлора красильного займає на планеті більш ніж 1 млн. га. Як олійна культура він культивується в Європі, Азії (в основному в Ірані та Індії і Казахстані), в Америці (в Середній і Південній Америці, Канаді, США), в Африці (Абіссинії, Єгипті, рідше в Марокко), в Австралії (Нова Зеландія). Виробництвом сафлорової олії займається компанія Cheil Jedang (Сеул, Корея). Сафлор в США є цінною олійною культурою і вирощується в основному в штатах Каліфорнія і Арізона. На дослідній станції штату Каліфорнія (Уест-Сайт) проводиться селекційна робота з виведення нових сортів з високим вмістом олії [3].

У ряді зарубіжних фармакопей є ФС (фармакопейні статті) на плоди і квітки сафлора красильного (Європейська фармакопея VI вид.; Китайська фармакопея 2008; Британська Трав'яна Фармакопея 1996; Британська фармакопея 2008; Американська трав'яна фармакопея 2008; Французька фармакопея) [4, 5].

Також питанням вивчення властивостей сафлору красильного займаються і в Україні (Інститут олійних культур НААН, НВФ «Дріада», Асканійська ДСДС ІЗЗ НААН, Херсонський ДАУ, Подільський державний аграрно-технічний університет, Харківський НАУ ім. В.В. Докучаєва).

© Л.С. Мироненко, В.К. Тимченко, Є.А. Криштоп, 2016

Ринок насіння сафлору в Україні перебуває на етапі формування та виробляється в дуже обмежених кількостях. Посівні площі під цією культурою не перевищують 1,5-2 тис. га і зосереджені у Херсонській та Миколаївській областях. Головними напрямками експорту стали країни ЄС і ОАЕ, де цей продукт має високий і стабільний попит [6]. Отже, вирощувати його комерційно вигідно для сільсько-господарчих виробництв.

Аналіз основних досягнень і літератури.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що у світовій практиці інтерес до сафлору у різні періоди то зростає, то зменшується [7]. У східній кулінарії сафлор служить заміником шафрану. З квіток сафлору отримують харчові барвники. Ці барвники додають переважно в кондитерські вироби для надання їм необхідного кольору. В Індії з суміші насіння сафлору, кунжуту і арахісу готують масло, що видається за оливкове, а також як сурогат вершкового [2].

Необхідність вирощування сафлору була продиктована багатьма факторами, але найголовніший — це висока харчова якість сафлорової олії. Вона має золотистий колір, запах і смак соняшникового насіння, легкий квітковий аромат. Сафлорова олія дуже цінується кулінарами: по-перше, вона містить більше ненасичених жирних кислот, ніж багато інших рослинних олій, по-друге, має дуже високу температуру димоутворення, що особливо добре для смаження продуктів у фритюрі, а по-третє, сафлорова олія не твердне навіть при досить сильному охолодженні, що робить її незамінною в салатах, які прийнято подавати холодними [8].

До того ж, олія сафлору за якістю вища, ніж соєва олія і використовується як столова і для приготування маргарину [9]. Олія, одержана з цілого насіння, має гіркуватий присмак, її використовують як технічну (наприклад у виготовленні високоякісних оліф), де органіолептичні властивості олії не відіграють вирішального значення [10]. Насіння сафлору є також добрим кормом для домашніх птахів і овець [3].

Дослідження використання сафлорової олії в косметичній та харчовій промисловості. Сафлорова олія — джерело багатьох насичених жирних кислот: лінолевої, стеаринової, олеїнової, пальмітинової та ін. Крім того, продукт багатий на вітаміни К і Е, похідні серотоніну, які відомі своїми відновлюючими, антиоксидантними і омолоджуючими властивостями [19]. Щоб зберегти всю користь продукту, обробка насіння проводиться тільки методом ручного холодного віджиму.

За літературними даними, кон'юговані лінолеві кислоти (КЛК) не синтезуються в рослинах в помітних кількостях. Тому рекламна інформація, яка відносно нещодавно з'явилася в Інтернеті, щодо пропозиції на ринку сафлорової олії, яка, переважно, вміщує сполучені лінолеві кислоти, є разуючою.

Це пояснює лише інформацію про те, як з сафлорової олії отримують лінолеву кислоту, ізомеризують її [11] і далі знову повертають до складу триацилгліцеринів [12].

Серед ізомерів СЛК (сполучених дієнових похідних лінолевої кислоти) з можливими цис- і транс-комбінаціями, цис-9, транс-11 і транс-10, цис-12 СЛК відомі як біологічно активні ізомери. СЛК впливають на антиканцерогенні властивості [13, 14], на імунотуляцію, на антиатеросклеротичну дію, на розподіл жиру і метаболізм [15, 16]. Саме тому сафлорову олію активно застосовують в медичних, а також в дієтичних цілях. Наприклад, при ожирінні сафлорова олія допомагає нормалізувати обмінні процеси, що відбуваються в організмі людини, вона зменшує кількість черевного жиру, збільшуючи при цьому м'язову тканину [2].

Сафлорова олія входить у склад біологічно активної добавки «Локло» білоруської компанії Nature's Sunshine Products.

Чай з сафлору — це один з квіткових чаїв, який випускається у Китаї. Виготовляють його безпосередньо з пелюсток квітів цієї рослини. Вважається, що найбільша користь від цього чаю — очищення печінки і нирок, збільшення потовиділення і загоєння ушкоджень кишкових стінок [17].

Сафлор красивий активно застосовується в косметичній — сафлорова олія має високу вологозатримуючу і вологорегулюючу здатність і добре засвоюється будь-яким типом шкіри як пом'якшувальний і зволожуючий засіб. У чистому вигляді олія використовується як добавка до бальзаму і шампунів для оздоровлення волосся; як основа для нічного крему по догляду за сухою шкірою; а також для поліпшення властивостей косметичних засобів; в якості добавки до антивікової косметики; в якості базової олії для виконання масажу; у сонцезахисних засобах. Квітки сафлору красивого застосовують для приготування сухих рум'ян [18].

Французька торгова марка Le Petit Marseillais® (Маленький Марсець®) розробила цілу серію засобів — шампунь, кондиціонер та маску для фарбованого волосся «Голубика і масло сафлора». На упаковці наголошено, що олія сафлору відома своїми живильними властивостями. Крім цього, інша торгова марка Colors of Life французької компанії Laboratoire Ferrier (група ArkoPharma) з успіхом використовує олію насіння сафлору у якості допоміжного компонента у таких засобах як денний біо-крем з баобабом та едельвейсом Baobab Day BioCream; нічний біо-крем з баобабом, лілією та антарктисином Baobab Night BioCream.

На жаль, в Україні сафлор не користується таким великим попитом, насамперед через відсутність технологій отримання олії з ядра насіння та технологій переробки олії на продукти оздоровчого харчування, косметичні та лікувальні препарати [20].

Висновки.

Широкі біохімічні дослідження останніх десятиліть показали, що сафлор має високу перспективність використання на промисловому рівні різних галузей як харчова, лікарська, кормова, технічна (біоенергетична) та фіторемераційна культура.

Отже, ця олія стає новим фаворитом. Вживати її щодня стало модним, а бути здоровим було і буде завжди актуальним. Західноєвропейські виробники вважають сафлорову олію «Високоякісним тоніком для поліпшення і оновлення людського організму» і високо цінують її.

Список літератури:

1. Пузик В. К. Вивчення жирно-кислотного складу олії з насіння сафлору, культивованого в умовах Східного Лісостепу та перспективи його використання / В. К. Пузик, С. А. Криштон, В. В. Волощенко // Вісник ХНАУ; – Х., 2015. - № 2, с. 133–141.
2. Харисова А. В. Фармакогностическое исследование сафлора красильного (*Carthamus tinctorius* L.): дис. ... канд. фармацевтических наук: 14.04.02 / Харисова Алина Владиславовна; [Самарский государственный медицинский университет]. – Самара, 2014. – 160 с.
3. Шомуродов Д. Б. Разработка некоторых агроприемов по возделыванию сафлора на богаре кулябской зоны Таджикистана: дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / Шомуродов Джумабой Боймуродович; [Академия сельскохозяйственных наук республики Таджикистан]. – Душанбе, 2016. – 119 с.
4. European Pharmacopocia. 2004. Vol. 6,6. No. 2088.
5. Фармакопея США: USP 29; Национальный формуляр: NF: в 2 т.: [пер. с англ.]. М.: GEOTAR-Медиа, 2009. Т.1. 1559 с.
6. Украина. Экспортировано более половины урожая сафлора – Режим доступа: <http://www.ukragroconsult.com/news/ukraina-eksportirovano-bolee-poloviny-urozhava-saflora> – Дата обращения: 9 ноября 2016.
7. Зубков В. В. Перспективы использования масла семян сафлора красильного в пищевой и фармацевтической промышленности / В. В. Зубков, А. В. Милехин, В. А. Куркин и др. // Изв. Самарского н. центра РАН, т. 16, № 5(3), 2014, с. 1135–1139. [Ел.ресурс] / Реж. доступа: http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2014/20145_1135_1139.pdf – Дата обращения: 8.11.2016.
8. Алтайулы С., Хансейт А. Б., Шахов А. С., Шахов С. В. Применение сафлорового масла в пищевой промышленности / Эл. н. журнал «Межд. студенческий вестник» – Режим доступа: www.scienceforum.ru – Дата обращения: 8.11.2016.
9. Хоміна В. Я. Обгрунтування елементів технології вирощування сафлору красильного в умовах лісостепу західного // Новітні агротехнології, № 1 (1), с. 52-61, 2013.
10. Шотт П. Р. Сафлор красильный ценная масличная и лекарственная культура / П. Р. Шотт // Пища. Экология. Качество. – Новосибирск, 2002. – С. 299–300.
11. Chin S. F. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens / S. F. Chin et al. // J. Food Compos. Anal. 1992. – Vol.5. – pp. 185-197.
12. Lee J.-H. Production of lipase-catalyzed structured lipids from safflower oil with conjugated linoleic acid and oxidation studies with rosemary extracts / J.-H. Lee et al // Food Res. Intern. 2004. – Vol. 37. – pp. 967-974.
13. Hubbard N. E., Lim D., Summers L., & Erickson K. L. (2000). Reduction of murine mammary tumor metastasis by conjugated linoleic acid. Cancer Letters, Vol. 150, pp. 92–100.

14. Дейнека В. И. Масла с радикалами сопряженных двойных связей: биологическая активность и перспективы производства / В. И. Дейнека, А. В. Туртыгин, М. Ю. Третьяков, Доан Хоанг Жанг, В. К. Тохтарь, Л. А. Дейнека // Масложировая промышленность, № 5, с. 8-10, 2011.
15. Azain M. J., Hausman D. B., Sick M. B., Flatt W. P., & Jewell D. E. (2001). Dietary conjugated linoleic acid reduces rat adipose tissue cell size rather than cell number. Journal of Nutrition, 130, 1548–1554.
16. Rahman S. M., Wang Y., Han S., Cha J., Fukuda N., Yotsumoto H., & Yanagita T. (2001). Effects of short-term administration of conjugated linoleic acid on lipid metabolism in white and brown adipose tissues of starved fatty rats. Food Research International, 34, 515–520.
17. Радченко С. О. Ботанична характеристика та адаптивна технологія виробництва сафлору / Радченко С. О. // Агроном. 2003. – с. 170-172.
18. Ведмедева К. В. Сафлор / К. В. Ведмедева, А. Єрмаков. // Агробізнес сьогодні. 2011. – Вип. 21-22 – С. 32-33.
19. Гаприлюк М. М. Олійні культури в Україні: Навч. посіб. / За ред. В. Н. Салатенка / Гаприлюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. – 2-е вид., переробл. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.: іл.
20. Вирощування сафлору красильного на Півдні України: практичні рекомендації / [Ушкаренко В. О.] під ред. П. Н. Лазер, О. Л. Рудік, М. І. Федорчук, Е. Г. Філіпов та ін. // Практичні рекомендації. – Херсон: Видавництво ПП «ЛТ-Офіс», 2012. – 28 с.

Bibliography (transliterated):

1. Puzik V. K. Vyvchennja zhyrno-kyslotnogo skladu olii' z nasinnja safloru, kul'tyvovanogo v umovah Shidnogo Lisostepu ta perspektyvy jogo vykorystannja / V. K. Puzik, Je. A. Kryshpton, V. V. Voloshhenko // Visnyk HNAU. Kharkiv, 2015. - No 2, pp. 133-141.
2. Harisova A. V. Farmakognostichesкое issledovanie saflora krasil'nogo (*Carthamus tinctorius* L.): dissertacija ... kandidata farmaceuticheskikh nauk [Pharmacognosic study of bastard saffron (*Carthamus tinctorius* L.): dissertation ... candidate of pharmaceutical science]: 14.04.02 / Harisova Alina Vladislavovna; [Samara State Medical University]. – Samara, 2014. – 160 p.
3. Shomurodov D. B. Razrabotka nekotoryh agroprimov po vzdelyvaniju saflora na bogare kuljabskoj zony Tadjikistana: dissertacija ... kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk [Development of some agricultural practices for safflower cultivation on boghara of Kulyab Tajikistan: dissertation ... candidate of agricultural science]: 06.01.01 / Shomurodov Dzhumaboj Bojmurodovich; [Academy of Agricultural Sciences of Tadjikistan Republic]. – Dushanbe, 2016. – 119 p.
4. European Pharmacopocia. 2004. Vol. 6,6. no. 2088.
5. Pharmacopocia USA: USP 29; National form: NF: in 2 Vol. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. Vol.1. 1559 p.
6. Ukraina. Jeksportirovano bolee poloviny urozhaja saflora [Ukraine. More than one half of safflower yield was exported] – Rezhim dostupa: <http://www.ukragroconsult.com/news/ukraina-eksportirovano-bolee-poloviny-urozhava-saflora> – Data obrashhenija: 9 nojabrja 2016.
7. Zubkov V. V. Perspektivy ispol'zovanija masla semjan saflora krasil'nogo v pishhevoj i farmaceuticheskoy promyshlennosti / V. V. Zubkov, A. V. Miljohin, V. A. Kurkin et al. // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk [Proceedings of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], Vol. 16, no. 5(3), 2014, pp. 1135-1139. – Rezhim dostupa: http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2014/2014_5_1135_1139.pdf – Data obrashhenija: 9 nojabrja 2016.

8. *Altajuly S., Hansejt A. B., Shahov A. S., Shahov S. V.* Primenenie saflorovogo masla v pishhevoj promyshlennosti / Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Mezhdunarodnyj studencheskij vestnik» [Scientific e-zine "International Student Herald"]. / Rezhim dostupa: [http:// www.scienceforum.ru](http://www.scienceforum.ru) – Data obrashhenija: 8 nojabrja 2016.
9. *Homina V. Ja.* Obgruntuvannja elementiv tehnologii' vyroshhuvannja safloru krasyl'nogo v umovah lisostepu zahidnogo [Explanation of growing technology elements of dyer's-saffron under conditions of west wooded steppe] // Novitni agrotehnologii' [New agricultural technologies], no. 1 (1), pp. 52–61, 2013.
10. *Shott P. R.* Saflor krasyl'nyj cennaja maslichnaja i lekarstvennaja kul'tura [Bastard saffron is a valued oil-bearing and officinal crop] / *P. R. Shott* // Pishha. Jekologija. Kachestvo. [Food. Ecology. Quality.] – Novosibirsk, 2002. – pp. 299–300.
11. *Chin S. F.* Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens / S. F. Chin et al. // *J. Food Composit. Anal.* 1992. – Vol.5. – pp. 185–197.
12. *Lee J.-H.* Production of lipase-catalyzed structured lipids from safflower oil with conjugated linoleic acid and oxidation studies with rosemary extracts / J.-H. Lee et al // *Food Res. Intern.* 2004. – Vol. 37. – pp. 967–974.
13. *Hubbard N. E., Lim D., Summers L., & Erickson K. L.* (2000). Reduction of murine mammary tumor metastasis by conjugated linoleic acid. *Cancer Letters*, Vol. 150, pp. 92–100.
14. *Dejneka V. I.* Masla s radikalami soprjazhennyh dvoynyh svjazej: biologicheskaja aktivnost' i perspektivy proizvodstva [Oils with radicals of conjugated double bonds: biological activity and prospects of production] / V. I. Dejneka, A. V. Turtygin, M. Ju. Tret'jakov, Doan Hoang Zhang, V. K. Tohtar', L. A. Dejneka // *Maslozhirovaja promyshlennost'* [Fat-and-oil industry], no. 5, pp. 8-10, 2011.
15. *Azain M. J., Hausman D. B., Sick M. B., Flatt W. P., & Jewell D. E.* (2001). Dietary conjugated linoleic acid reduces rat adipose tissue cell size rather than cell number. *Journal of Nutrition*, 130, 1548–1554.
16. *Rahman S. M., Wang Y., Han S., Cha J., Fukuda N., Yotsumoto H., & Yanagita T.* (2001). Effects of short-term administration of conjugated linoleic acid on lipid metabolism in white and brown adipose tissues of starved fatty rats. *Food Research International*, 34, 515–520.
17. *Radchenko Je. O.* Botanična karakterystyka ta adaptivna tehnologija vyrobnyctva safloru [Botanical characteristic and adaptive technology of safflower production] / Radchenko Je. O. // *Agronom* [Agronomist]. – 2003. – pp. 170–172.
18. *Vedmedeva K. V.* Saflor [Safflower] / K. V. Vedmedeva, A. Ermakov. // *Agrobiznes s'ogodni* [Agrobusiness today]. 2011. – Issue 21-22 – pp. 32–33.
19. *Gavryljuk M. M.* Olijni kul'tury v Ukraini: Navch. posib. [Oil-bearing crops in Ukraine: Tutorial] / Za red. V. N. Salatenka / Gavryljuk M. M., Salatenko V. N., Chehov A. V., Fedorchuk M. I. – 2-nd edition, revised and corrected – Kiev: Osnova, 2008. – 420 p.: illustration.
20. *Vyroshhuvannja safloru krasyl'nogo na Pivdni Ukraini: praktychni rekomendacii* [Cultivation of bastard saffron in southern Ukraine: practical policies] / [Ushkarenko V. O.] pid red. P. N. Lazer, O. L. Rudik, M. I. Fedorchuk, E. G. Filipov et al. // *Practical policies*. – Cherson: Publishing company PP «LT-Ofis», 2012. – 28 p.

Поступила (received) 11.11.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Перспективи використання олії насіння сафлору у харчових та косметичних продуктах / Л. С. Мироненко, В. К. Тимченко, Є. А. Криштон // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 62–65. – Бібліогр.: 20 назв. – ISSN 2220-4784.

Перспективы использования масла из семян сафлора в пищевых и косметических продуктах / Л. С. Мироненко, В. К. Тимченко, Е. А. Криштон // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 62–65. – Библиогр.: 20 назв. – ISSN 2220-4784.

Prospects for using of safflower seeds oil in food and cosmetic products / L. S. Myronenko, V. K. Timchenko, E. A. Krishtop // *Bulletin of NTU «KhPI»*. Series: Innovative researches in student's scientific works. - Kharkiv.: NTU «KhPI», 2016. – № 29 (1201). – P. 62–65. – Bibliogr.: 20 titles. – ISSN 2220-4784.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Мироненко Лілія Сергіївна – асистент кафедри органічного синтезу і нанотехнологій НТУ «ХПІ», e-mail: Fox-phenek@ukr.net

Мироненко Лилия Сергеевна – ассистент кафедры органического синтеза и нанотехнологий НТУ «ХПІ», e-mail: Fox-phenek@ukr.net

Myronenko Liliya Sergeevna – assistant lecturer of the Department of Organic synthesis and nanotechnology, National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute"; e-mail: Fox-phenek@ukr.net

Тимченко Валентина Кузьмівна – кандидат технічних наук, професор кафедри технології жирів та продуктів бродіння НТУ «ХПІ», тел.: (057) 707-63-29

Тимченко Валентина Кузьминична – кандидат технических наук, професор кафедри технології жирів та продуктів броження НТУ «ХПІ», тел.: (057) 707-63-29

Timchenko Valentina Kuzminichna – candidate of technical sciences, professor of the Department of technology of fats and products of fermentation, National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»; phone (057) 707-63-29

Криштон Євгеній Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та біотехнології ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, e-mail: shtoppi06@rambler.ru

Криштон Евгений Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и биотехнологии ХНАУ им. В.В. Докучаева, e-mail: shtoppi06@rambler.ru

Krishtop Evgen Anatol'evich – candidate of agricultural sciences, associate professor of the Department of ecology and biotechnology, Kharkov National Agricultural University named after V. V. Dokuchaev; e-mail: shtoppi06@rambler.ru