

## РОЗРОБКИ ІНСТИТУТУ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР В НАПРЯМІ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ

*Петраченко Дмитро Олександрович*

*кандидат технічних наук*

ORCID: 0000-0002-1347-9562

*Коропченко Сергій Петрович*

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник*

ORCID: 0000-0003-4520-4763

### ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

---

*Вітчизняне коноплярство на сьогоднішній день є сировино орієнтованим, що стримує розвиток галузі та не дає можливості вливання українського коноплярства в міжнародну систему виробництва. Пріоритетним напрямом виробництва продукції коноплярства повинен стати випуск якісного готового продукту, який зможе задовольнити потреби країни. Як наукова установа Інститут луб'яних культур виступає невід'ємним елементом забезпечення галузі коноплярства сучасними розробками, які потенційно здатні конкурувати на ринку технологій. Використання досягнень Інституту в напрямі переробки конопляного насіння забезпечить внутрішній ринок якісною готовою продукцією харчового напрямку. Аналіз представленої на ринку продукції із насіння промислових конопель дозволяє виділити два основні напрями переробки насіння – на олію холодного віджиму та обрушене насіння. Дані продукти вживають як самостійні, так і використовують для виробництва різноманітної коноплевмісної продукції. Для задоволення потреб ринку в конопляній олії холодного віджиму в Інституті луб'яних культур розроблена та відпрацьована технологія одержання олії за спрощеною ланкою технологічних операцій. Використання розробленої технології дозволяє переробляти насіння конопель вологістю 7-10% та одержати 16-22 % фільтрованої олії, яка за якістю відповідає встановленим нормам, що підтверджується результатами лабораторних досліджень. Для задоволення потреб ринку в обрушеному конопляному насінні розроблена технологія одержання обрушеного ядра, яка включає операції обрушування насіння, сепарація рушанки повітрям, сепарація рушанки на решетах. Розроблена технологія передбачає переробку насіння конопель чистотою 95,0-99,0 % без додаткового калібрування, вологістю 6,0-13,0 %, дозволяє отримати 28,0-38,0 % готового ядра засміченістю до 1,0%. Одержане обрушене конопляне насіння має високі поживні властивості та відповідає встановленим нормам, що підтверджується результатами лабораторних досліджень.*

**Ключові слова:** коноплі, насіння, переробка, олія, обрушене насіння.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвиток галузі коноплярства країни тісно пов'язаний з тенденціями світової галузі, значною мірою залежить від державної стратегії розвитку ринку конопель та визначається рівнем розвитку науково-технічного забезпечення. Вітчизняне коноплярство на сьогоднішній день є сировино орієнтованим, що стримує розвиток галузі як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках та не дає можливості вливання українського коноплярства в міжнародну систему виробництва. Пріоритетним напрямом виробництва продукції коноплярства повинен стати випуск якісного готового продукту, який зможе задовольнити потреби як всередині, так і ззовні країни.

Як державна установа Інститут луб'яних культур виступає невід'ємним елементом наукового забезпечення галузі коноплярства сучасними розробками, які потенційно здатні конкурувати на ринку технологій. Популяризація та використання досягнень Інституту в напрямі переробки конопляного насіння надасть поштовх для розвитку не тільки насінневого сегменту переробки коноплесировини, а й забезпечить внутрішній ринок якісною готовою продукцією харчового напрямку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Все більше людей не тільки в своєму лексиконі, а й у раціоні починають використовувати «суперфуди» – продукти рослинного походження, які мають високу концентрацію корисних для людини речовин: білки, вітаміни, поліненасичені кислоти, антиоксиданти тощо. Наукові дослідження показують, що до цієї категорії можна віднести і насіння промислових конопель, а також продукти їх переробки. Завдяки унікальному біохімічному складу насіння промислових конопель є джерелом основних функціональних харчових та біологічно активних речовин, що мають позитивний вплив на організм людини [1-6].

Слід відмітити, що все більше людей, а не лише прихильники здорового способу життя, віддають перевагу саме продукції з насіння конопель. Аналіз представлених на ринку продуктів із насіння промислових конопель та їх похідних дозволив виділити три напрями використання (табл. 1): конопляне насіння в натуральному вигляді, готові до вживання харчові продукти переробки насіння, продукція на основі насіння або харчових конопляних продуктів [7-13].

Таким чином, враховуючи вище викладену інформацію, слід виділити два основні напрями переробки насіння промислових конопель – олія холодного віджиму та обрушене насіння конопель. Дані продукти вживають як самостійні, так і використовують для виробництва різноманітної коноплевмісної продукції.

**Мета досліджень.** Висвітлення розробок Інституту луб'яних культур щодо забезпечення переробки насіння промислових конопель для одержання якісного готового продукту харчового напрямку використання.

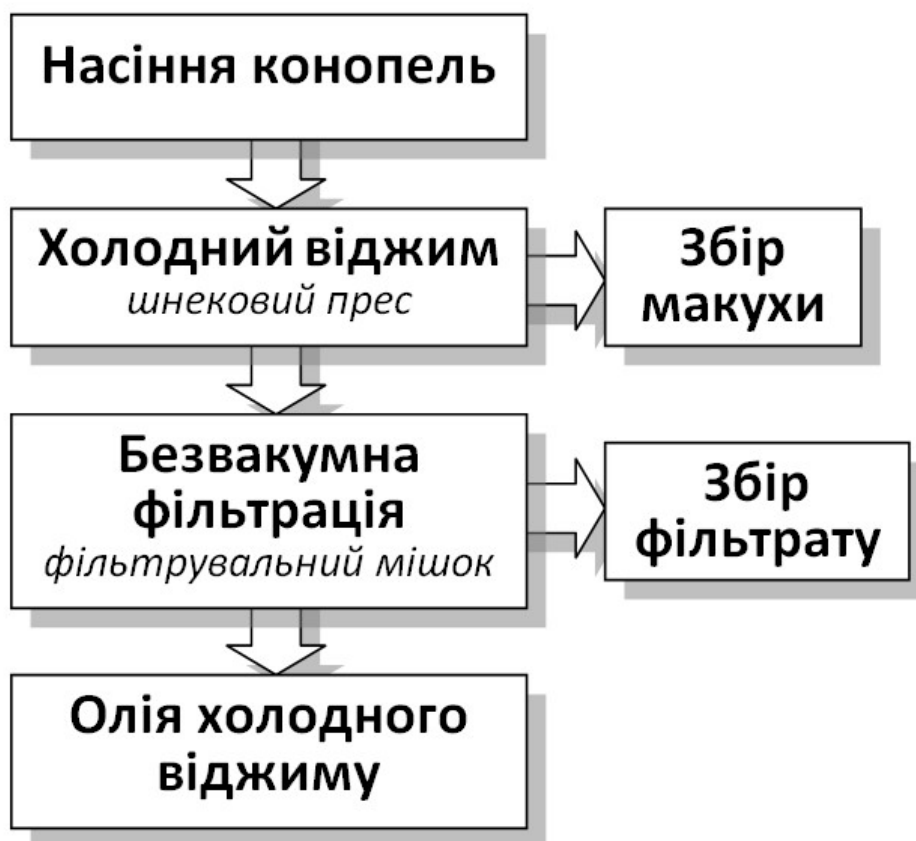
Таблиця 1 – Напрями використання насіння промислових конопель

№ з/п	Назва	Характеристика
1	Конопляне насіння в натуральному вигляді	До цієї групи відноситься насіння без обробки. Основний недолік даного продукту - наявність неїстівної оболонки, яка відчувається під час вживання та погіршує смак. Відносно невелика ціна.
2	Готові до вживання харчові продукти переробки насіння	До цієї групи відносяться обрушене насіння, олія холодного віджиму, конопляна макуха. Дані продукти можна віднести до таких, що легко засвоюються організмом з підвищеною біологічною й фізіологічною цінністю.
3	Продукція на основі насіння або харчових конопляних продуктів	До цієї групи відносяться сипкі конопляні продукти – висівки, протеїн, мука, що є продуктом переробки конопляної макухи. Також різноманітні страви на основі обрушеного насіння, олії та сипких конопляних продуктів.

**Результати досліджень.** В насінні конопель міститься унікальна за своїм складом олія, яка характеризується високим вмістом поживних речовин, мікроелементів, вітамінів. Зокрема, в її складі наявні такі важливі для організму людини поліненасичені жирні кислоти як  $\Omega$ -3 і  $\Omega$ -6. Тому, першочерговим завданням процесу виділення олії є збереження її біологічної та поживної цінності. Оскільки олія з насіння конопель швидко окислюється при високих температурах, то для харчових цілей її необхідно отримувати лише методом холодного віджиму, який характеризується відносно незначними тиском та температурою в робочій камері, що є оптимальним для збереження якісних показників олії.

Для задоволення потреб ринку в конопляній олії холодного віджиму в Інституті луб'яних культур розроблена та відпрацьована технологія одержання олії за спрощеною ланкою технологічних операцій (рис. 1): формування кондиційної вологості сировини – пресування холодним способом – без вакуумне фільтрування – розлив олії в пляшки.

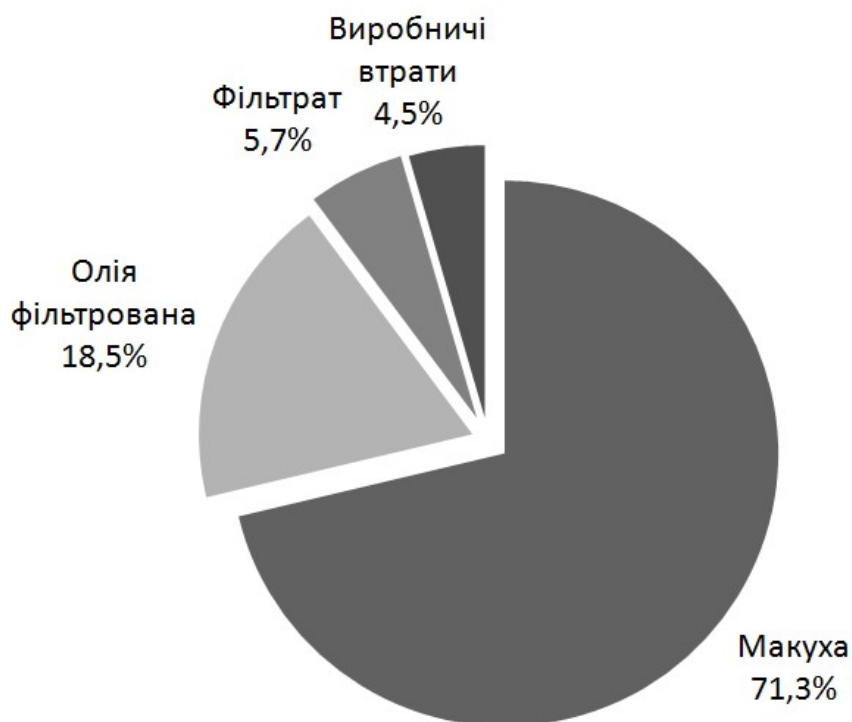
Згідно з розробленою технологією (рис. 1) на першому етапі насіння доводять до оптимальної вологості  $8,5 \pm 1,5$  %, що забезпечує максимальний вихід олії. Можливо одержання олії і за іншої вологості, однак, зміна в ту чи іншу сторону вологості насіння впливає на зменшення виходу олії. Треба також враховувати, що при вологості 4,0 % і 13,0 % процес пресування насіння конопель відбувався незадовільно.



*Рис. 1 – Технологічна схема одержання конопляної олії холодного віджиму*

Наступним іде процес пресування насіння в натуральному вигляді. Для цього використовують одноступінчатий шнековий прес, який забезпечує метод холодного віджиму олії. В результаті переробки отримуємо не фільтровану олію та супутній продукт – макуху. Отримана нефільтрована олія для очищення піддається безвакуумній фільтрації. Безвакуумне фільтрування полягає в проході олії крізь фільтруючий елемент. Принцип фільтрації базується на просочуванні олії крізь фільтруючий елемент під впливом сили тяжіння. В результаті чого чиста олія збирається в ємність, а рослинні домішки залишаються у фільтруючому елементі. Заключним етапом іде процес розливу фільтрованої олії в пляшки, після чого вона готова до подальшого маркування та пакування.

Використання розробленої технології дозволяє переробляти насіння конопель вологістю 7-10% при цьому вихід фільтрованої олії складає 16-22 %. Як приклад на рис. 2 наведено результати одержання олії з насіння конопель, зокрема співвідношення між кінцевими продуктами переробки.



*Рис. 2 – Співвідношення продуктів переробки насіння конопель на олію холодного віджиму*

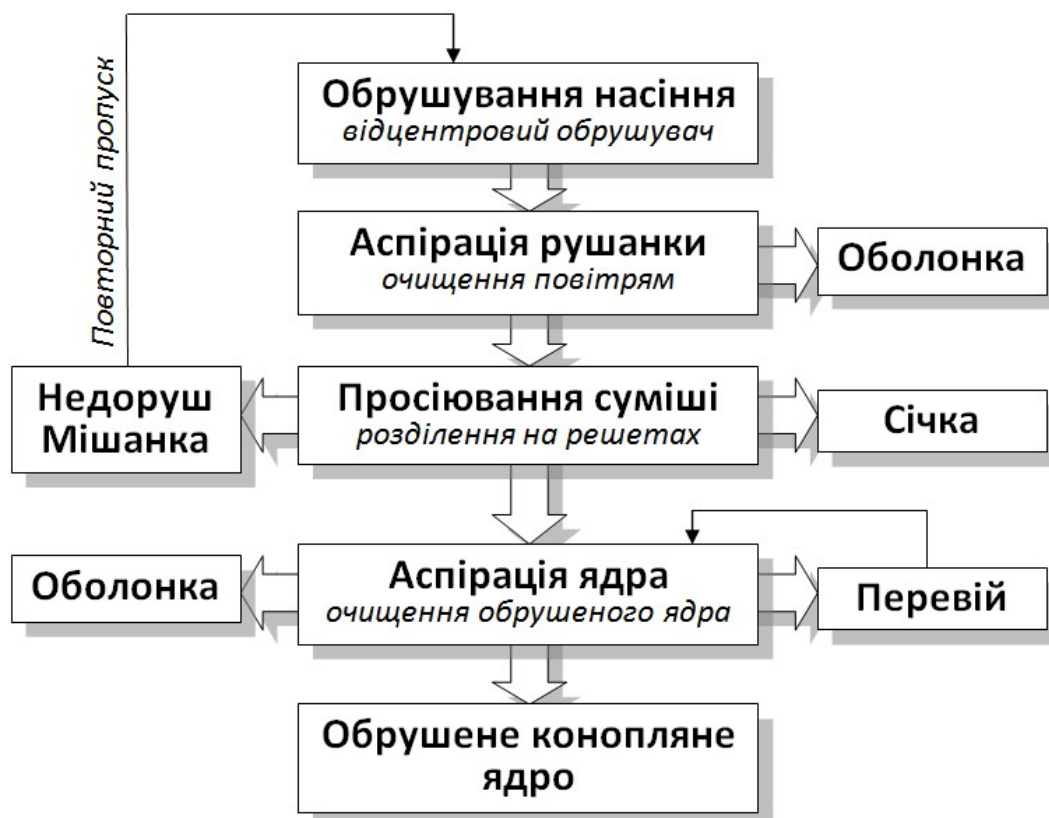
Одержана за розробленою технологією конопляна олія за якістю відповідає встановленим нормам, що підтверджується результатами лабораторних досліджень (табл. 2).

*Таблиця 2 – Якісні показники одержаної конопляної олії*

Показник	Значення
Кислотне число, мг КОН/г	2,60
Пероксидне число, 1\2 O ммоль/кг	14,34
Йодне число, г/100 г	158,51
Вміст води та летких речовин, %	0,14
Вміст нежирових домішок, %	0,07
Вміст фосфоровмісних речовин, мг/кг	88,5
в перерахунку на стеароолеолецитин, %	0,23
Вміст загальної золи, %	0,05

Другий напрям переробки насіння конопель – це одержання обрушеного насіння, тобто звільненого від неїстівної оболонки насінневого ядра. Для задоволення потреб ринку в обрушеному конопляному насінні розроблена технологія одержання обрушеного ядра, яка включає операції обрушування насіння, сепарація рушанки повітрям, сепарація рушанки на решетах, що виконуються в певному порядку (рис. 3). Розроблена технологія передбачає переробку насіння конопель чистотою 95,0-99,0 % без додаткового калібрування, вологістю

6,0-13,0 %, дозволяє отримати 28,0-38,0 % готового ядра засміченість якого не перевищує 1,0 %. Оптимальними параметрами процесу обрушування є вологість насіння 8,0-9,0 %, що дозволяють одержати максимальну кількість обрушеного ядра. Як показують результати виробничих випробувань, можливо обрушування насіння іншої вологості, однак, в цьому разі погіршуються кількісно-якісні показники процесу обрушування, готового продукту та термінів його зберігання.



**Рис. 3** – Технологічна схема одержання обрушеного насіння конопель

Згідно з розробленою технологією (рис. 3) перша операція в технологічному ланцюзі є обрушування насіння, яке поступає зі складу. Після обрушування одержану рушанку направляють на сепарацію, де спочатку проводять аспірацію рушанки з метою відділити основний продукт від супутніх «легких» продуктів у вигляді різного розміру лушпиння, насінневої плівки, насінневого пилу. Наступною іде операція просіювання на решетах, що дозволяє розділити суміш за розмірами та відділити готове ядро від недоруженого насіння. В результаті отримуємо: недоружене насіння, яке відправляється на повторне обрушування; січку, яка є готовим до використання продуктом; засмічене обрушене ядро, яке відправляється на доочищення на аспірацію. Після аспірації отримуємо готовий продукт у вигляді обрушеного ядра та відходи у вигляді оболонки.

Одержане за розробленою технологією обрушене конопляне насіння має високі поживні властивості та відповідає встановленим

нормам, що підтверджується результатами лабораторних досліджень (табл. 3).

*Таблиця 3 – Характеристика фізико-хімічних показників якості обрешеного насіння конопель*

№ з/п	Показник	Значення
1	Масова частка вологи, %	7,01
2	Масова частка сміттєвих домішок, %	0,36
3	Кислотне число, мг КОН/г	3,10
4	Вміст шкідників	-
5	Масова частка олії, %	54,02
6	Масова частка золи, %	6,47
7	Масова частка клітковини, %	5,45
8	Масова частка протеїну, %	32,78
9	Масова частка мінеральних речовин:	
	Фосфор, г/кг	13,48
	Кальцій г/кг	0,54
	Магній, г/кг	2,73
	Ферум, мг/кг	94,10
	Цинк, мг/кг	111,78
	Кобальт, мг/кг	1,00
	Манган, мг/кг	38,34
	Купрум, мг/кг	12,56

**Висновок.** Представлені технології переробки насіння конопель орієнтовані на малі сільськогосподарські підприємства та фермерські господарства та дозволяють виробляти готовий продукт, який відповідає нормативним документам і, що є важливим, задовольняє потреби споживачів. Використання розроблених технологій повною мірою дозволяє забезпечити переробку насіння промислових конопель.

### Список використаної літератури

1. 9 surprising health benefits of hemp seeds. URL: <http://www.leafscience.com/2014/02/06/9-surprising-health-benefits-hemp-seeds/>
2. Organic shelled hemp seed. URL: <http://www.abundantlifehemp.com/products.php#!/~/product/id=18132195>
3. Hemp seeds. URL: <http://navitasnaturals.com/product/454/Hemp-Seeds.html>
4. Сова Н. А., Луценко М. В., Терещенко Т. В. Дослідження технологічних властивостей обрешеного насіння промислових конопель. *Аграрна наука та освіта в XXI столітті: проблеми, перспективи та інновації*: зб. наук. пр., м. Ніжин, 17-18 тр. 2018 р. Ніжин, 2018. №9. С. 248 – 253.
5. Москаленко Б.І., Лукьяненко П.В., Рябченко О.П. До питання одержання харчових продуктів з насіння льону та конопель. *Інноваційні технології і напрями наукових досліджень у льонарстві та коноплярстві* : матеріали третьої міжнар. наук.-практ. конф., м. Глухів, 12-14 лют. 2013 р. Суми : ВБ «Еллада», 2016. С. 128-132.

6. Сова Н. А., Луценко М. В. Обрушене насіння ненаркотичних конопель – інноваційний інгредієнт зернових батончиків. *Сучасні тенденції розвитку науки* : матеріали II міжнар. наук.-практ. конф., м. Ужгород, 23-24 лют. 2018 р. Херсон : Видавництво «Молодий вчений», 2018. Ч. 2. 160 с.

7. Магазин товарів фермерського господарства «Екосвіт». URL: <http://fg-ekosvit.zakupka.com/>

8. Магазин товарів «Десналенд». URL: <https://desna-shop.com/ru/>

9. Магазин товарів «Конопляный текстиль». URL: <https://devohome.com.ua/store>

10. Продукты питания из конопляного семени / Техническая конопля в Украине и других странах. URL: <http://tku.org.ua/news/1315>

11. Продукты з насіння конопель. URL: <https://desna-shop.com/uk/produkty-z-konopli/semena-konopli-uk/>

12. Mölleken H. Trans-fatty acids in heated hemp seed oil / H. Mölleken // *Journal of the International Hemp Association*. – 1998. – Vol. 5 (1), – P. 21 – 23.

13. Callaway J.C. Formation of trans-fatty acids in heated hempseed oil: a rebuttal. *Journal of the International Hemp Association*. 1998. – URL: <https://druglibrary.org>.

## DEVELOPMENTS OF THE INSTITUTE OF BAST CROPS IN THE DIRECTION OF PROCESSING OF INDUSTRIAL HEMP SEEDS

Dmytro Petrachenko, Serhii Koropchenko

INSTITUTE OF BAST CROPS NAAS

*Today, domestic hemp growing is raw material-oriented, which restrains the development of the industry and does not allow the integration of Ukrainian hemp growing into the international production system. The production of a high-quality finished product that can meet the needs of the country should be the priority direction of hemp production. As a scientific institution, the Institute of Bast Crops acts as an integral element of providing the hemp industry with modern developments that are potentially able to compete in the technology market. Using the achievements of the Institute in the direction of hemp seed processing will provide the domestic market with high-quality ready-made food products. The analysis of the products from industrial hemp seeds presented on the market allows us to distinguish two main directions of seed processing - into cold-pressed oil and crushed seeds. These products are used both independently and for the production of various hemp-containing products. In order to meet the needs of the market in cold-pressed hemp oil, the Institute of Bast Crops has developed a technology for obtaining oil using a simplified link of technological operations. The use of the developed technology makes it possible to process hemp seeds with a moisture content of 7-10% and obtain 16-22% filtered oil, the quality of which corresponds to the established norms, which is confirmed by the results of laboratory tests. To meet the needs of the market for crushed hemp seeds, a technology for obtaining crushed kernels has been developed, which includes the operations of crushing seeds, separation of husks by air, separation of husks on sieves. The developed technology provides for the processing of hemp seeds with a purity of 95.0-99.0% without additional calibration, with a moisture content of 6.0-13.0%, and allows obtaining 28.0-38.0% of the finished kernel with clogging up to 1.0%. The obtained crushed hemp seeds have high nutritional properties and meet the established norms, which is confirmed by the results of laboratory studies.*

**Key words:** hemp, seeds, processing, oil, crushed seeds.



## REFERENCES

1. 9 surprising health benefits of hemp seeds. Retrieved from <http://www.leafscience.com/2014/02/06/9-surprising-health-benefits-hemp-seeds/>
2. Organic shelled hemp seed. Retrieved from <http://www.abundantlifehemp.com/products.php#!~/product/id=18132195>
3. Hemp seeds. Retrieved from <http://navitasnaturals.com/product/454/Hemp-Seeds.html>
4. Sova N. A., Lucenko M. V. & Tereshhenko T. V. (2018) Doslidzhennja tehnologichnyh vlastyvostej obrushenogo nasinnja promyslovyh konopel' [Study of the technological properties of fallen seeds of industrial hemp]. *Agrarna nauka ta osvita v HHI stolitti: problemy, perspektyvy ta innovacii' [Agrarian science and education in the 21st century: problems, prospects and innovations]*: zbirnyk naukovykh prac', m. Nizhyn, 17 – 18 tr. 2018 r. Nizhyn. №9. 248 – 253.
5. Moskalenko B.I., Lukjanenko P.V. & Rjabchenko O.P. (2016) Do pytannja oderzhannja harchovyh produktiv z nasinnja l'onu ta konopel' {Regarding the issue of obtaining food products from flax and hemp seeds}. *Innovacijni tehnologii' i naprjamy naukovykh doslidzhen' u l'onarstvi ta konopljarstvi [Innovative technologies and directions of scientific research in flax and hemp cultivation]*: materialy tret'oi' mizhnar. nauk.-prakt. konf. Hluhiv, 12-14 ljut. 2013 r. Sumy : VB «Ellada», 128-132.
6. Sova N. A. & Lucenko M. V. (2018) Obrushene nasinnja nenarkotychnykh konopel' – innovacijnyj ingredijent zernovykh batonchykiv [Crushed non-narcotic hemp seeds are an innovative ingredient in cereal bars]. *Suchasni tendencii' rozvytku nauky [Modern trends in the development of science]*: materialy II mizhnar.' nauk.-prakt. konf., Uzhgorod, 23 – 24 ljut. 2018 r. Herson : Vydavnytstvo «Molodyj vchenyj», Ch. 2. 160.
7. Magazin tovariv fermers'kogo gospodarstva «Ekosvit» [Farm goods store "Ekosvit"]. Retrieved from <http://fg-ekosvit.zakupka.com/>
8. Magazin tovariv «Desnalend» [Goods store “Desnaend”]. Retrieved from <https://desna-shop.com/ru/>
9. Magazin tovariv «Konopljanij tekstyl'» [Goods store “Hemp textile”]. Retrieved from <https://devohome.com.ua/store>
10. Продукты pytanyja yz konopljanogo semeny / Tehnycheskaja konoplja v Ukrajne y drugykh stranah [Food products from hemp seed / Industrial hemp in Ukraine and other countries]. Retrieved from <http://tku.org.ua/news/1315>
11. Продукты z nasinnja konopel' [Hemp seed products]. Retrieved from <https://desna-shop.com/uk/produkty-z-konopli/semena-konopli-uk/>
12. Mölleken H. (1998) Trans-fatty acids in heated hemp seed oil. *Journal of the International Hemp Association*. Vol. 5 (1). 21 – 23.
13. Callaway J.C. (1998) Formation of trans-fatty acids in heated hempseed oil: a rebuttal. *Journal of the International Hemp Association*. – Retrieved from <https://druglibrary.org>