

7. *Fruit & Vegetable Markets in the US: Market Research Report*. IBIS World. 2017. URL : <https://www.ibisworld.com/industry-trends/market-research-reports/retail-trade/food-beverage-stores/fruit-vegetable-markets.html>.
8. *Exporting frozen and fruit vegetables to Europe*. CBI, Ministry of Foreign Affairs. 2016. URL : <https://www.cbi.eu/market-information/processed-fruit-vegetables-edible-nuts/frozen-fruit-vegetables/europe>.
9. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy*. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
10. *Derzhavna fiskal'na sluzhba Ukrainy*. URL : <http://sfs.gov.ua>.
11. *V Ukraini shhorichno zrostaje popyt na kapustu brokoli*. AgroRynok Ukrainy. 2017. URL : <http://ubr.ua/market/agricultural-market/v-ukraine-ezhehodno-rastet-spros-na-kapustu-brokkoli-3843211>.
12. *Asociación Española de Fabricantes de Vegetales Congelados*. URL : <http://www.hoyverdurascongeladas.com/asi-son/la-ultracongelacion>.
13. *World Market – Frozen Foods*. International institute of refrigeration. 2016. P. 42—46.
14. *Frozen fruit and vegetables in Europe*. CBI Market Intelligence. 2016. P. 4—16.
15. *Levyc'ka S. O., Belins'ka S. O., Kamjenjeva N. V. Konkurentospromozh-nist' shvydkozamorozhenoi' kapusty brokoli*. *Visn. L'viv. torg-ekon. un-tu*. 2016. № 17. S. 84—89.

УДК 631.16:633.52(477)

**Людмила ЧУРСІНА,  
Тетяна ГОЛОВЕНКО,  
Лариса БАРТКІВ**

## **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПЕРЕРОБКИ СТЕБЕЛ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УКРАЇНІ**

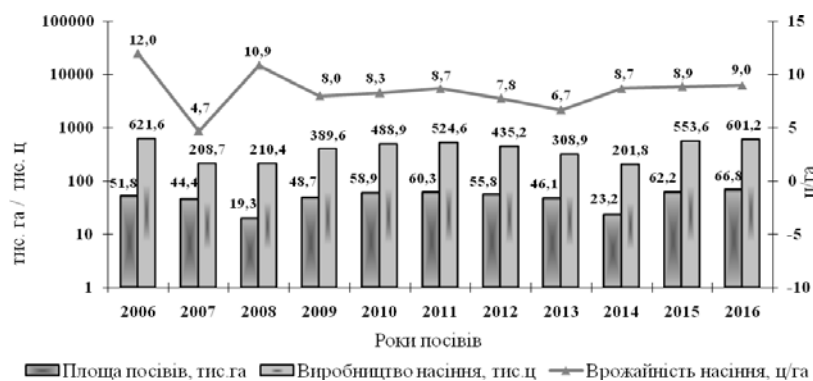
*Проведено ґрунтовний економічний аналіз переробки стебел льону олійного в Україні з метою одержання волокна, придатного для застосування у виробництві якісної інноваційної продукції. Під час досліджень розраховано прибуток, рентабельність і окупність, високі показники яких прогнозують великі перспективи впровадження цих технологій на вітчизняних підприємствах.*

*Ключові слова:* стебла, льон олійний, переробка, прибуток, рентабельність, окупність.

*Чурсина Л., Головенко Т., Бартків Л. Экономическая оценка переработки стеблей льна масличного в Украине. Проведен обстоятельный экономический анализ переработки стеблей льна масличного в Украине с целью получения волокна, пригодного для применения в производстве качественной инновационной продукции. В ходе исследований рассчитаны прибыль, рентабельность и окупаемость, высокие показатели которых прогнозируют большие перспективы внедрения этих технологий на отечественных предприятиях.*

*Ключевые слова:* стебли, лен масличный, переработка, прибыль, рентабельность, окупаемость.

**Постановка проблеми.** За даними Державного комітету статистики України, останніми роками в нашій державі спостерігається тенденція до збільшення посівних площ льону олійного. Так, у 2016 р. під посіви цієї культури відведено 66.8 тис. га [1]. Динаміку цього показника за десять останніх років представлено на *рис. 1*.



*Рис. 1.* Динаміка посівних площ, відведених в Україні під льон олійний, виробництво та врожайність насіння

*Джерело:* [2] і доповнено авторами (дані за 2016 р.).

Міністерство аграрної політики України передбачає в найближчі роки можливість розширення площ посівів льону олійного до 300–400 тис. га [2]. Це пов'язано зі збільшенням попиту на його насіння, яке використовують у лакофарбовій промисловості, медицині, фармакології, харчовій промисловості та кормовиробництві.

Найбільшими виробниками льону олійного в Україні є аграрна компанія Zorya (с. Стремигород Коростенського р-ну Житомирської обл.), підприємство виробничо-комерційної фірми "Сяйво" та ТОВ "Барішівська зернова компанія" (Київська обл.), ДП "Дослідне господарство "Асканійське" Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України (с. Тавричанка Каховського р-ну Херсонської обл.), Інститут олійних культур НААН України (с. Сонячне Запорізького р-ну Запорізької обл.), компанія Linen of Desna та Інститут луб'яних культур НААН України (м. Глухів Сумської обл.) [3].

Згідно з даними ДП "Дослідне господарство "Асканійське" в 2016 р. врожайність насіння льону олійного сорту Віра становила 19.4 ц/га, а його вартість – 17 400 грн/т. За економічними розрахунками витрати на вирощування 1 га льону олійного становлять 7370 грн/т, рентабельність – 137 %, а чистий прибуток – 10 000 грн/га. Водночас соломі, середня врожайність якої становить 1 т/га, спалюють на полі після збирання насіння, що пов'язано з відсутністю промислового застосування цієї сировини в Україні [2; 3].

Аналіз зарубіжних і вітчизняних наукових робіт свідчить про перспективність вирощування льону олійного на території України, оскільки ця культура дає не лише високий врожай насіння (до 20 ц/га), а й достатній врожай волокнистої продукції [3–5]. Отже, з'являється значна кількість сировини для виготовлення широкого асортименту продукції, яка користується великим попитом в Україні і світі. Так, провідними вченими кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету під керівництвом Л. А. Чурсіної проведено глибокі експериментальні дослідження з метою визначення доцільності комплексної переробки соломи льону олійного [5], у результаті яких:

- виявлено, що в стеблах льону олійного міститься від 11 до 40 % волокна, у складі якого до 75 % целюлози;
- спроектовано технологічні лінії переробки цієї культури на основі модернізації існуючого вітчизняного обладнання й апробовано їх на діючому льонозаводі;
- у лабораторних і виробничих умовах отримано зразки інноваційної продукції з волокон льону олійного: целюлозовмісні напівфабрикати, фільтрувальний папір, композиційні й неткані матеріали типу льоноватин, меблеве полотно, неткане полотно й змішану пряжу.

Економічний аналіз переробки стебел льону олійного за розробленими технологіями (модернізований куделеприготувальний агрегат типу КПАЛ) було здійснено в наукових роботах Л. А. Чурсіної, Г. А. Тіхосової, Т. М. Головенко, І. О. Меньяйло-Басистої та Г. А. Бойко [5–8]. Водночас не було розроблено плану потенційного переробного комплексу з урахуванням площі підприємства, заготівельних шох, загальної чисельності обслуговуючого персоналу тощо. Не враховано також зміни ринкових цін на: експлуатацію обладнання, заробітну плату персоналу, закупівлю соломи льону олійного для одержання волокна, імпортоване льоноволокно, тобто все, що впливає на собівартість готової продукції, а отже й на загальний рівень економічної доцільності переробки стебел льону олійного: прибутку, рентабельності, окупності і, як наслідок, на інвестиційну привабливість започаткування цієї галузі в Україні.

*Мета роботи* – розрахунок економічного ефекту від переробки стебел льону олійного та визначення рентабельності й окупності організації переробного комплексу з упровадженням модернізованого технологічного обладнання.

**Матеріали та методи.** Для вирішення поставленої мети потрібно провести економічний аналіз за алгоритмом:

*I етап* – вибрати обладнання, за допомогою якого здійснюватиметься обробка стебел льону олійного, та визначити його вартість;

*II етап* – здійснити пошук офіційних даних про витрати на закупівлю обладнання, придбання та переробку сировини;

*III етап* – розрахувати рентабельність і окупність упровадження технологій переробки стебел льону олійного.

**Результати дослідження. I етап.** Аналіз світових літературних джерел свідчить, що галузь комплексної переробки льону олійного невинно розвивається. Саме тому за кордоном досить популярним стає питання виробництва серійного обладнання з переробки технічних культур, яке буде універсальним, тобто придатним не тільки для обробки стебел традиційних льону-довгунця і конопель, а й льону олійного [9–11]. Узагальнені результати теоретичних досліджень з вибору сучасних технологій переробки стебел льону олійного та визначення їх вартості представлено на *рис. 2*.

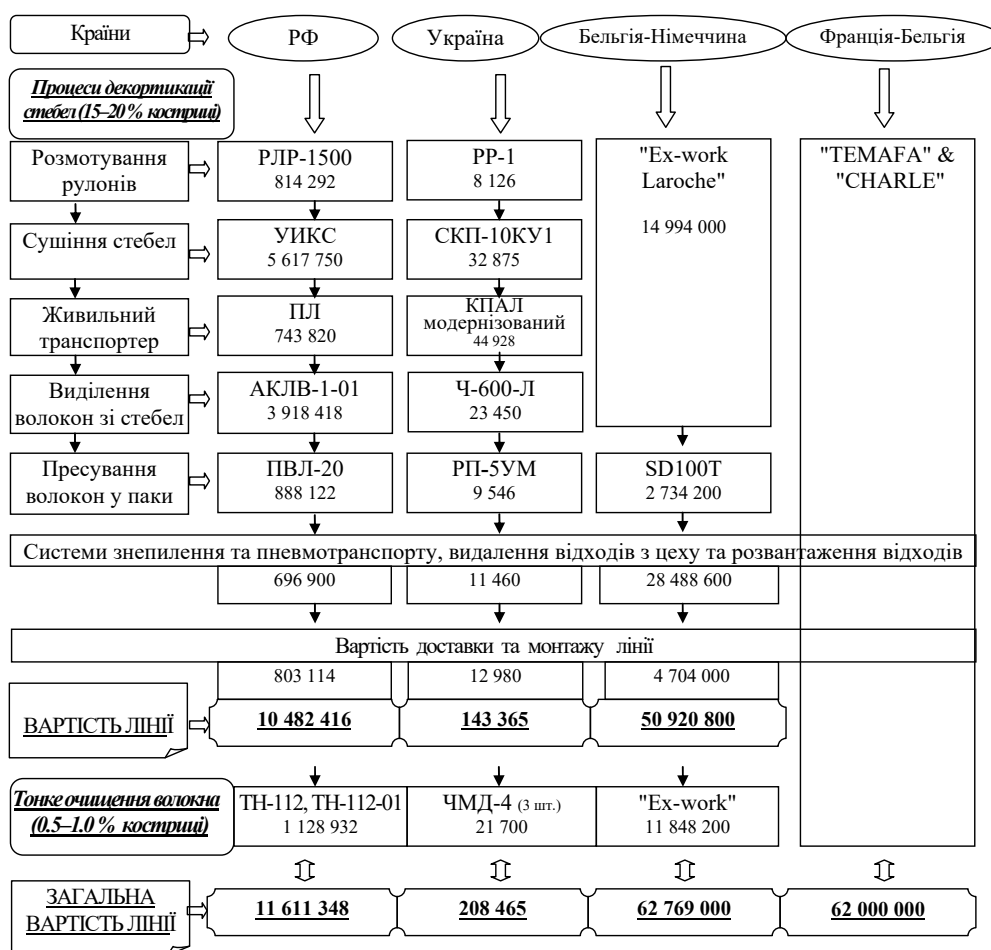


Рис. 2. Сучасні технологічні лінії переробки стебел льону олійного, загальна вартість складових частин (тис. грн)

Джерело: розроблено авторами за прайсами виробників.

На цих технологічних лініях унаслідок декортикації стебел льону олійного одержують волокно з вмістом костриці від 15 до 20 %, яке може використовуватися для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення (як тепло- та звукоізоляційні матеріали, у ландшафтному дизайні тощо), органічного геотекстилю, кручених виробів. При застосуванні процесів тонкого очищення волокна отримують продукт із мінімальним вмістом костриці до 1 %, що значно розширює сфери застосування волокна, а саме – забезпечує його придатність до виготовлення змішаної пряжі, технічного та побутового текстилю, композиційних і целюлозо-паперових виробів.

Аналіз теоретичних даних, наведених на *рис. 2*, свідчить, що найбільш сучасні технології переробки стебел льону олійного базуються на використанні ліній закордонного виробництва Ex-work Laroche, Temaфа, Charle. Злагоджена робота автоматизованого технологічного ланцюга та гнучкість операційної системи дають змогу переробляти сировину різної якості й отримувати продукт із необхідними фізико-механічними характеристиками [12]. Однак закупівля цих ліній потребує великих валютних витрат. На сьогодні, в умовах економічної кризи України, дуже складно зацікавити інвесторів, які були б згодні на досить значні грошові витрати для розвитку "інноваційної" в нашій державі галузі промисловості.

Оскільки на сьогодні в Україні не існує промислової переробки стебел льону олійного, для її започаткування доцільно використовувати вітчизняне обладнання – куделеприготувальний агрегат типу КПАЛ після його модернізації, яке значно дешевше й дає змогу одержувати продукцію належної якості. Надалі, з метою розвитку галузі, можна планувати його заміну на лінії закордонного виробництва.

*II етап.* Розрахунок економічного ефекту від переробки стебел льону олійного здійснено для технологічної лінії декортикації стебел льону олійного на основі модернізованого КПАЛ і грубого очищення одержаного волокна на чесальній машині Ч-600-Л (Україна). Загальна вартість лінії – 143 365 тис. грн. Вихід волокна зі стебел у середньому становить від 11 до 30 %. Загальна потужність цієї лінії – 300 кг/год. Основні етапи первинної переробки стебел льону олійного на цій технологічній лінії наведено на *рис. 3*.



*Рис. 3.* Технологічна схема первинної переробки стебел льону олійного на основі модернізованого КПАЛ (Україна)

*Джерело:* розроблено авторами.

Кількість робочих днів у 2017 р. становить 232 дні [13], як передбачено Кодексом законів про працю України [14], з урахуванням п'ятиденного робочого тижня, святкових днів і тривалості капітального ремонту обладнання.

На прикладі поточного 2017 р. потенційне виробництво працюватиме 232 дні на рік, у 2 зміни, кожна з яких триває 8 год робочого часу. Кількість сировини  $Q$ , т/рік, яку може переробити ця технологічна лінія протягом року, визначимо за формулою:

$$Q = K_z \cdot ВП \cdot D_p \cdot T, \quad (1)$$

де  $K_z$  – кількість змін на добу;

$ВП$  – виробнича потужність КПАЛ, кг/год;

$D_p$  – кількість робочих днів на рік;

$T$  – тривалість зміни, год.

$$Q = 2 \cdot 300 \cdot 8 \cdot 232 = 1113600 \text{ кг/рік або } 1113.60 \text{ т/рік.}$$

Загальну кількість волокна, яке буде одержано унаслідок переробки всієї сировини, визначимо за формулою:

$$B = \frac{Q \cdot B_e}{100}, \quad (2)$$

де  $B$  – кількість волокна, %;

$Q$  – кількість сировини (соломи), т;

$B_e$  – вихід волокна, %.

Отже, кількість волокна, яке буде одержано унаслідок переробки стебел, оброблених однією технологічною лінією за рік, становитиме:

– при виході волокна зі стебел 11 %:

$$B = (1113.60 \cdot 11) / 100 = 122.50 \text{ т/рік;}$$

– при виході волокна зі стебел 30 %:

$$B = (1113.60 \cdot 30) / 100 = 334.08 \text{ т/рік.}$$

Сумарні витрати на одержання волокна з однієї тонни стебел складатимуться з витрат на придбання сировини та її переробку [15].

За даними (на 2017 р.) ДП "Дослідне господарство "Асканійське", яке спеціалізується на вирощуванні льону олійного з метою одержання насіння, вартість однієї тонни стебел льону олійного після комбайнового збирання насіння становитиме 600.00 грн.

Витрати на переробку однієї тонни стебел льону олійного складаються з витрат на експлуатацію обладнання, електроенергію, амортизаційні відрахування та заробітну плату основних і допоміжних робітників.

Розрахунок витрат на експлуатацію обладнання  $Z_{EP}$ , грн., здійснюють за формулою:

$$Z_{EP} = B_{el} \cdot \Phi_{Д.О.} \cdot K_B, \quad (3)$$

де  $B_{el}$  – витрати на електроенергію, споживану обладнанням для забезпечення роботи;

$\Phi_{Д.О.}$  – дійсний фонд часу роботи обладнання, год;

$K_B$  – середній коефіцієнт використання обладнання (для виробництва короткого волокна  $K_B = 0.920$ ).

$$B_{el} = C_{el} \cdot N_{уст}, \quad (4)$$

де  $C_{el}$  – ціна 1 кВт/год електроенергії, грн (промислові підприємства  $C_{el} = 1.155$  грн);

$N_{уст}$  – потужність обладнання, кВт (для *PP-1*  $N_{уст} = 1.78$ ;

для *СКП-10КУ1*  $N_{уст} = 23.58$ ;

для *КПАЛ*  $N_{уст} = 16.44$ ;

для *Ч-600-Л1*  $N_{уст} = 10.34$ ;

для *РП-5УМ*  $N_{уст} = 4.50$ ).

$$B_{el} = 1.155 \cdot (1.78 + 23.58 + 16.44 + 10.34 + 4.50) = 65.42.$$

При продуктивності модернізованого КПАЛ 300 кг/год дійсний фонд часу роботи всієї технологічної лінії  $\Phi_{Д.О.}$  в перерахунку на одну тунну стебел становитиме 3.33 год.

Витрати на експлуатацію обладнання становлять:

$$Z_{EP} = 65.42 \cdot 3.33 \cdot 0.920 = 200.42 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування  $A$ , грн, розраховують за формулою:

$$A = \frac{C_{1л} \cdot n \cdot H_a}{100}, \quad (5)$$

де  $C_{1л}$  – вартість технологічної лінії, грн;

$n$  – кількість одиниць, шт.;

$H_a$  – норма амортизації, яка становить 18 % на рік від вартості обладнання.

$$A = \frac{143365 \cdot 1 \cdot 18}{100} = 25\,805.70 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування на рік становлять 25 805.70 грн, а в перерахунку на переробку однієї тонни стебел льону олійного вони дорівнюють 23.17 грн.

Контроль злагодженості роботи цього одноагрегатного міні-льонозаводу з первинної переробки льону олійного забезпечується норматив-

ною чисельністю основних і допоміжних робітників та інженерно-технічних працівників, яка передбачена "Типовими нормами вироботки для робочих основного виробництва заводів первичної переробки льна", затвердженими Госагропромом СРСР 06.10.1988 [16]. Чисельність основного й допоміжного персоналу одноагрегатного міні-льонозаводу наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

**Чисельність основного й допоміжного персоналу на міні-льонозаводі**

№ пор.	Найменування професії	Місце роботи	Шифр професії	Тарифний розряд	Кількість, чол.	Робоча зміна
<i>Чисельність працівників на ділянці підготовки сировини</i>						
1	Завантажувач сировини	Шохи	3236	4	1	1
<i>Чисельність робітників на ділянці доставки сировини у виробництво</i>						
2	Розвантажувач сировини	Виробничий корпус	2070	2	1	1
<i>Чисельність основних робітників, які обслуговують лінію з переробки стебел льону олійного</i>						
3	Розкладник сировини	РР-1	3236	3	1	1/2
4	Оператор сушильного обладнання	СКП-10КУ1	2103	3	1	1/2
5	Оператор потокової лінії з виробництва короткого волокна	КПАЛ			1	1/2
6	Машиніст очисного обладнання	Ч-600-Л	2089	4	1	1/2
<i>Чисельність робітників на ділянці пресування готової продукції</i>						
7	Пресувальник короткого волокна	РП-5УМ	2235	3	1	1/2
<i>Чисельність робітників на ділянці складу готової продукції</i>						
8	Розвантажувач продукції	склад	2070	2	1	1
<i>Чисельність інженерно-технічних працівників і службовців</i>						
9	Лаборант з оцінювання якості сировини та продукції	лабораторія	4149	2	1	1

Джерело: [16].

Витрати на заробітну плату  $V_{з.п.}$ , грн, складаються з фонду оплати праці, який враховує фонд основної заробітної плати працівників, та фонду заохочувальних і компенсаційних виплат і визначаються за формулою:

$$V_{з.п.} = (12 \cdot C_{з.п.} + \Phi_k) \cdot n_n, \quad (6)$$

де  $12$  – кількість оплачуваних місяців на рік;

$C_{з.п.}$  – ставка заробітної плати, грн;

$\Phi_k$  – фонд заохочувальних і компенсаційних виплат, грн;

$n_n$  – кількість працівників на виробництві.

Основна заробітна плата в Україні, відповідно до тарифних ставок працівників і посадових окладів, у середньому становить 3500 грн.



Згідно з Кодексом законів про працю України, робота в нічний час оплачується не нижче ніж 20 % тарифної ставки (окладу) за кожну відпрацьовану годину [13].

Фонд заохочувальних і компенсаційних виплат основних працівників включає одноразову доплату на рік у розмірі 30 % від фонду основної заробітної плати. Отже,  $\Phi_k$  для працюючих у першу зміну становить 1050.00 грн, а  $\Phi_k$  для працюючих у другу зміну – 1260.00 грн. Згідно з цими даними визначимо  $B_{з.п.}$  робітників, які працюють:

$$- \text{у першу зміну: } B_{з.п.} = (12 \cdot 3500 + 1050) \cdot 9 = 387\,450;$$

$$- \text{у другу зміну: } B_{з.п.} = (12 \cdot 4200 + 1260) \cdot 5 = 258\,300.$$

Отже, сумарна заробітна плата персоналу  $B_{з.п.}$  за рік на потенційному виробництві становитиме 645 750.00 грн, а в перерахунку на переробку однієї тонни трести – 579.88 грн. Водночас загальні витрати на одержання волокна з однієї тонни стебел становлять 1403.47 грн. Результати розрахунків узагальнено й представлено в *табл. 2*.

Таблиця 2

## Витрати на придбання й переробку стебел льону олійного, грн

Стаття	Витрати	
	за одну тонну	за рік
Придбання сировини	600.00	668 160.00
Переробка стебел:	803.47	894 740.41
– експлуатація обладнання (модернізований КПАЛ)	200.42	223 187.71
– амортизаційні відрахування	23.17	25 802.70
– заробітна плата основних і допоміжних робітників, грн	579.88	645 750.00
Усього	1 403.47	1 562 900.41

*Джерело:* розраховано авторами.

Для одержання однієї тонни волокна при його виході зі стебел 11 % необхідно переробити 9091.00 кг стебел льону олійного, а якщо вихід волокна дорівнює 30 % – 3333.00 кг стебел. Отже, собівартість однієї тонни волокна №3 при виході волокна зі стебел 11 % становитиме 12 758.95 грн/т, а при виході волокна зі стебел 30 % – 4677.77 грн/т.

До зазначених вище основних витрат треба додати витрати на відведення сировинної зони – шохи для зберігання певної кількості стебел льону олійного, що забезпечить безперебійну роботу підприємства, а також складу для встановлення обладнання й зберігання готової продукції.

Ураховуючи річну потужність технологічної лінії, яка дорівнює 1113.6 т стебел, треба встановити одну шоху об'ємом 1500 т із розмірами 90×30×6.5 м, вартість якої дорівнюватиме 80 000.00 грн.

Для зберігання готової продукції та установа обладнання потрібно складське приміщення загальною площею 500 м<sup>2</sup>. Вартість ангару з такою площею – від 400 000.00 грн.

*III етап.* Доцільність переробки стебел льону олійного можна визначити, розрахувавши рентабельність і окупність упровадження інноваційної технології обробки, а також очікуваний дохід і прибуток від реалізації продукції, яка буде одержана на потоковій лінії.

Очікуваний річний дохід  $D_{PI}$ , грн/рік, від реалізації отриманого продукту після переробки стебел льону олійного розраховують за формулою:

$$D_{PI} = K_{PI} \cdot C_{PI}, \quad (8)$$

де  $D_{PI}$  – дохід від реалізації продукції, грн;

$K_{PI}$  – кількість продукції, т;

$C_{PI}$  – ціна за 1 т продукції, грн.

Для розрахунку очікуваного річного доходу від реалізації отриманого волокна використано офіційні дані про вартість лляної сировини (табл. 3) станом на 12.06.2017 р., яку вітчизняні промисловці закупають за кордоном [1].

Таблиця 3

## Ціни на волокно льону-довгунця станом на 12.06.2017 р.

Найменування сорту–номера волокна	Ціна* за одну тону	
	у грн	у дол. США
№ 2	13 515–16 218	500–600
№ 3	18 921	700
№ 4	21 624	800
№ 6	24 354	900
№ 10	43 248–51 357	1600–1900

Джерело: складено за даними [1].

\* ціна продукції переводилася з валюти США на державну валюту з розрахунку 1 дол. США = 27.03 грн.

Після обробки стебел льону олійного на модернізованому КПАЛ одержують волокно з вмістом костриці до 20 %. Згідно з ДСТУ 5015:2008 "Волокно лляне коротке. Технічні умови", така продукція відповідає якісним показникам волокна № 3. Отже, вартість її реалізації на ринку

сировини становитиме 18 921.00 грн. Таким чином, очікуваний річний дохід від реалізації одержаного волокна буде:

- при виході волокна зі стебел 11 %:  $D_{РП} = 122.50 \cdot 18\,921 = 2\,317\,822.50$  грн;

- при виході волокна зі стебел 30 %:  $D_{РП} = 334.08 \cdot 18\,921 = 6\,321\,127.68$  грн.

Другорядним продуктом, який може бути отриманий зі стебел льону олійного, є костриця. Ціна однієї тонни костриці дорівнює 1500 грн. Із урахуванням цього, очікуваний дохід від реалізації костриці,  $D_k$ , становитиме:

- при виході костриці 89 %:

$$B_k = \frac{1113.60 \cdot 89}{100} = 991.104 \text{ т,}$$

$$D_k = 991.104 \cdot 1\,500 = 1\,486\,656 \text{ грн;}$$

- при виході костриці 70 %:

$$B_k = \frac{1113.60 \cdot 70}{100} = 779.52 \text{ т,}$$

$$D_k = 779.52 \cdot 1\,500 = 1\,169\,280 \text{ грн.}$$

Розрахунок прибутку від реалізації продукції з льону олійного  $P_{РП}$ , грн, одержаної після декортикації стебел на модернізованому КПАЛ, здійснюють за формулою:

$$P_{РП} = \sum D_{РП} - Z, \quad (9)$$

де  $D_{РП}$  – загальний дохід від реалізації волокна та костриці, грн;

$Z$  – загальні витрати на придбання та переробку сировини, закупівлю обладнання, шох і складського приміщення, грн.

Загальні витрати  $Z$ , грн, обчислюють за формулою:

$$Z = \sum (Z_{\text{прид.сир.}} + Z_{\text{пер.сир.}} + Z_{\text{обл.}} + Z_{\text{ш.}} + Z_{\text{скл.}}), \quad (10)$$

де  $Z_{\text{прид.сир.}}$  – затрати на придбання сировини, грн;

$Z_{\text{пер.сир.}}$  – затрати на переробку сировини, грн;

$Z_{\text{обл.}}$  – затрати на закупівлю обладнання, грн;

$Z_{\text{ш.}}$  – затрати на закупівлю шох, грн;

$Z_{\text{скл.}}$  – затрати на закупівлю складського приміщення, грн.

Отже, загальні витрати становитимуть:

$$Z = 668\,160.00 + 894\,740.41 + 143\,365.00 + 80\,000.00 + 400\,000.00 = 2\,186\,265.41 \text{ грн.}$$

Прибуток від реалізації продукції з льону олійного становитиме:  
 – при виході волокна зі стебел 11 % –  $П_{РП} = 3\,804\,478.50 - 2\,186\,265.41 = 1\,618\,213.09$  грн;  
 – при виході волокна зі стебел 30 % –  $П_{РП} = 7\,490\,407.68 - 2\,186\,265.41 = 5\,304\,142.27$  грн.

Рентабельність переробки  $P$ , %, визначають за формулою:

$$P = \frac{П_{РП}}{З} \cdot 100, \quad (11)$$

де  $П_{РП}$  – загальний прибуток від реалізації продукції, грн;  
 $З$  – загальні витрати на виготовлення продукції, грн.

Отже, рентабельність переробки становитиме:

– при виході волокна зі стебел 11 %:

$$P = \frac{1618213.09}{2186265.41} \cdot 100 = 74.02 \%;$$

– при виході волокна зі стебел 30 %:

$$P = \frac{5304142.27}{2186265.41} \cdot 100 = 242.61 \%.$$

Окупність витрат  $O$ , року, розраховують за формулою:

$$O = \frac{З}{П_{РП}}, \quad (12)$$

Отже, окупність витрат становитиме:

– при виході волокна зі стебел 11 %:  $O = \frac{2186265.41}{1618213.09} = 1.35$  року;

– при виході волокна зі стебел 30 %:  $O = \frac{2186265.41}{5304142.27} = 0.41$  року.

Економічні розрахунки узагальнено й наведено в *табл. 4*.

Таблиця 4

#### Економічна ефективність переробки стебел льону олійного за один рік

Показник	При виході волокна зі стебел, %	
	11	30
Дохід від реалізації продукції, грн:	3 804 478.50	7 490 407.68
– волокна	2 317 822.50	6 321 127.68
– костриці	1 486 656.00	1 169 280.00
Прибуток від реалізації продукції, грн	1 618 213.09	5 304 142.27
Рентабельність, %	74.02	242.61
Окупність, рік	1.35	0.41

Аналіз отриманих даних (табл. 4) свідчить про економічну ефективність переробки стебел льону олійного з метою одержання сировини, придатної для виготовлення інноваційної продукції: нетканних матеріалів різного функціонального призначення, геотекстилю й таких видів палива, як брикети, пелети, костробрикети, які мають незаперечні переваги перед аналогами. Така економічна привабливість переробки цієї сировини вказує на те, що сьогодні спалювання стебел льону олійного на полі є недоцільною і нераціональною їх утилізацією.

На світовому ринку вартість однієї тонни сировини (волокно № 3) для виготовлення технічного текстилю, органічного геотекстилю тощо дорівнює 18 921.00 грн (станом на 2017 р.) [1]. Саме тому в подальшому здійснено економічні розрахунки з метою визначення економії для виробників-споживачів волокна № 3 в разі закупівлі вітчизняної сировини, яка виготовлятиметься зі стебел льону олійного на українських підприємствах. Результати розрахунків представлено в табл. 5.

Таблиця 5

## Визначення планової ціни на одну тону волокна льону олійного № 3

Найменування показника	При виході волокна зі стебел, %	
	11	30
Собівартість волокна льону олійного, грн/т	12 785.95	4677.77
Відсоток прибутковості, грн/т	20 % від собівартості волокна	
	2557.19	935.55
Ринкова ціна волокна льону олійного № 3 без ПДВ, грн/т	15 343.14	5613.32
Нарахування ПДВ, грн/т	20 % від собівартості волокна	
	3068.63	1122.67
Ринкова ціна волокна льону олійного № 3 з ПДВ, грн/т	18 411.77	6735.99
Ринкова ціна імпортного лляного волокна № 3, грн/т	18 921.00	
Відсоток економії від закупівлі волокна льону олійного № 3, %	2.7	64.4
Економія від закупівлі волокна льону олійного № 3, грн/т	509.23	12 185.01

Дані свідчать про доцільність використання волокна з льону олійного як сировини для виробництва різних типів нетканних матеріалів – геотекстилю тощо – порівняно з імпортним льоноволокном. Найбільшу економію від закупівлі волокна льону олійного, одержаного за вітчизняною технологією, у перерахунку на одну тону волокна, виробники матимуть, якщо вихід волокна зі стебел буде в середньому 30 %. Різниця між ціною на імпортне коротке льоноволокно № 3 та ціною волокна № 3 льону олійного становить:

- при виході волокна зі стебел 11 %: 509.23 грн/т, тобто 2.7 %;
- при виході волокна зі стебел 30 %: 12 185.01 грн/т, тобто 64.4 %.

**Висновки.** В Україні льон олійний є потенційним джерелом щорічно відновлюваної сировини для виробництва композиційних і нетканих матеріалів різного функціонального призначення, целюлози, фільтрувального паперу, паливних брикетів та інших альтернативних джерел палива.

На основі економічних розрахунків, при річній роботі обладнання, спроектованого вченими Херсонського національного технічного університету, визначено прибуток, рентабельність і окупність переробки стебел льону олійного. При середньому виході волокна зі стебел 30 % прибуток становитиме 5 304 142.27 грн, рентабельність дорівнюватиме 242.61 %, а окупність – 0.41 року. Передбачено можливі економічні ризики, які пов'язані з мінімальним виходом волокна зі стебел, а саме – 11 % і обчислено економічну ефективність потенційного виробництва. За таких умов прибуток дорівнюватиме 1 618 213.09 грн, рентабельність – 74.02 %, а окупність сягатиме 1.35 року.

Інвестиційна привабливість для створення нових підприємств з переробки стебел льону олійного підкріплена порівняльним аналізом вартості волокна, одержаного за вітчизняною технологією, та імпортованої сировини такої ж якості, яку використовують на сьогодні вітчизняні виробники для виробництва різних типів нетканих матеріалів, геотекстилю тощо. Так, економія від закупівлі однієї тонни волокна льону олійного № 3 становитиме 509.23 грн/т (вихід волокна зі стебел 11 %), що менше на 2.7 % від ціни на імпортне коротке льоноволокно № 3 і 12 185.01 грн/т (вихід волокна зі стебел 30 %), що менше на 64.4 % відповідно.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Державна служба статистики України.* URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. *Агробізнес.* Український льон олійний: забута гордість країни. URL : <http://www.agro-business.com.ua>.
3. *Мой бизнес:* Рынки. Льняной рай. URL : <https://msb.aval.ua>.
4. *Головенко Т. Н., Бойко Г. А., Дягилев А. С., Шовкомуд О. В.* Промышленное использование соломы льна масличного, как в мире, так и в Украине. Молодий вчений : зб. наук. праць. Херсон. 2017. № 1 (41). С. 37—40.
5. *Чурсіна Л. А., Тіхосова Г. А., Горач О. О., Янюк Т. І.* Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. 356 с.
6. *Чурсіна Л. А., Тіхосова Г. А., Головенко Т. М., Меньяло-Басиста І. О.* Інноваційні технології одержання нетканих та целюлозовмісних матеріалів з льону олійного : монографія. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 314 с.
7. *Тіхосова Г. А., Головенко Т. М.* Обґрунтування ефективності переробки стебел льону олійного. Вісн. Хмельниц. нац. ун-ту. Економічні науки. 2010. № 4. С. 268—274.

8. *Тихосова Г. А.*, Головенко Т. М., Меньяло І. О. Інвестиційна привабливість інноваційних технологій переробки стебел льону олійного. Формування та розвиток економіки в сучасних умовах господарювання : II міжнар. інтернет-конф., 27–28 квітня 2011 р. : тези доп. Луцьк : ВІЕМ, 2011. С. 218—221.
9. *Cappelletto P. L.*, Assirelli A., Bentini M., Pasini P. Fiber valorization of oilseed flax. Flax and other Bast Plants Symposium. Poznan, Poland : Institute of Natural Fibres, 1997. P. 150—151.
10. *Живетин В. В.*, Гинзбург Л. Н. Масличный лен и его комплексное развитие. М. : ЦНИИЛКА, 2000. 389 с.
11. *Kozlowski R.*, Manys S. Creen fibres and their Potential and Research into New Uses. FAO Intercessional Consultation on Fibres, 15–16 Novem., 1999.
12. *Cappelletto P.*, Mongardini F., Sannibale M., Brizzi M., Pasini P. Mechanical treatment of field retted oilseed flax and hemp. Resulting fibers can restore recycled fibres quality. Nord flax: proceeding and abstracts of the first Nording Conference on flax and hemp processing, 10–12 Aug. 1998. : held in Tampere, Finland, 1998. P. 127—141.
13. *Бухгалтер.* Для працівників бюджетної сфери URL : <https://buhgalter.com.ua/dovidnik/pratsya-ta-zarobitna-plata/normi-robochogo-chasu/normi-trivalosti-robochogo-chasu-na-2017-rik>.
14. Кодекс законів про працю України (КЗпП) URL : <https://www.work.ua/kzot/?chapter=7>.
15. *Клевцов К. Н.* Проектирование предприятий отрасли : учебн. пособ. Киев : ИСМО, 1998. 51 с.
16. *Инструкция* по проектированию предприятий первичной обработки льна ИТП 52-89. М. : ГОСАГРОПРОМ СССР, 1989. URL : <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293845/4293845656.htm>.

*Стаття надійшла до редакції 04.09.2017.*

***Chursina L., Golovenko T., Bartkiv L. Economic evaluation of processing oilseed flax stems in Ukraine.***

**Background.** The absence of cheap domestic raw materials for light industry enterprises in Ukraine has led to a significant deterioration of its work in general and the decline of many industries. The organization of the industrial processing complex for oilseed flax straw in Ukraine will allow resuming the work of many industrial enterprises by means of the use of high-quality cheap raw materials from oilseed flax stems, which can influence quite effectively the economic stability of the country as a whole.

The analysis of recent studies and publications has shown that despite the existence of certain scientific achievements, an important scientific and practical issue remains to be resolved regarding the overall economic effect of the organization of a processing complex for oilseed flax stems in Ukraine.

*The purpose* of the paper is to calculate the economic effect of processing oilseed flax stems and determine the profitability and rate of return of the organization of a processing complex with the implementation of modernized technological equipment.

**Material and methods.** In the course of study, the methods of economic calculation were used, which are based on mathematical and statistical processing of data using formulas to determine the total costs of manufacturing products, income, profits, profitability and rate of return.

**Results.** The economic efficiency of processing oilseed flax stems was determined in order to obtain raw materials suitable for the production of innovative products: non-woven materials of various functional purposes, geotextiles and such types of fuels as briquettes, pellets, and shove briquettes, which have undeniable advantages over analogues. Thus, with an average yield of fiber from stems of 30 %, a profit will be 5 304 142.27 UAH, the profitability will be 242.61 %, and the rate of return will amount to 0.41 years; with a minimum yield of fiber from stems of 11 % the profit will be 1 618 213.09 UAH, the profitability will be 74.02 %, and the rate of return will reach 1.35 years.

It is known that in the world market, the cost of one ton of raw materials (fiber No. 3) for the production of technical textiles, organic geotextiles, etc. is 18 921.00 UAH as of 2017. Therefore, further economic calculations are made to determine the cost-effectiveness for producers-consumers of fiber No. 3 in the case of the purchase of domestic raw materials, which will be made from oilseed flax stems at Ukrainian enterprises. Thus, the savings from the purchase of 1 ton of oilseed flax fiber No. 3 will amount to 509.23 UAH/t (yield of fiber from stems 11 %), which is 2.7 % less than the price of imported short flax fiber No. 3 and 12 185.01 UAH/t (yield of fiber from stems 30 %), which is 64.4 % less, respectively.

Consequently, such economic attractiveness of the processing of this raw material indicates that burning oilseed flax stems on the field is inappropriate and not rational utilization of them nowadays. The implementation of these proposals will contribute to stabilizing the raw material supply of light industry enterprises in Ukraine.

**Conclusion.** In Ukraine, oilseed flax is a potential source of annually renewable raw materials for the production of composite and nonwoven materials of various functional purposes, cellulose, filter paper, fuel briquettes and other alternative fuel sources.

Based on economic calculations, at the annual work of equipment designed by scientists of Kherson National Technical University, profit, profitability and rate of return of oilseed flax stems processing were determined.

The investment attractiveness for the creation of new processing enterprises for oilseed flax stems is supported by a comparative analysis of the cost of fiber obtained by means of domestic technology and imported raw materials of the same quality.

*Keywords:* stems, oilseed flax, processing, profit, profitability, rate of return.

#### REFERENCES

1. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrai'ny.* URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. *Agrobiznes. Ukrai'ns'kyj l'on olijnyj: zabuta gordist' krai'ny* URL : <http://www.agro-business.com.ua>.
3. *Moj byznes: Ryynky. L'njanoj raj.* URL : <https://msb.aval.ua>.



4. *Golovenko T. N., Bojko G. A., Djagylev A. S., Shovkomud O. V.* Promyshlennoe yspol'zovanye solomyy l'na maslychnogo, kak v myre, tak y v Ukraine. Molodyj vchenyj : zb. nauk. prac'. Herson. 2017. № 1 (41). S. 37—40.
5. *Chursina L. A., Tihosova G. A., Gorach O. O., Janjuk T. I.* Naukovi osnovy kompleksnoi' pererobky stebel ta nasinnja l'onu olijnogo : monografija. Herson : Oldi-pljus, 2011. 356 s.
6. *Chursina L. A., Tihosova G. A., Golovenko T. M., Mjenjajlo-Basysta I. O.* Innovacijni tehnologii' oderzhannja netkanyh ta celjulozovmisnyh materialiv z l'onu olijnogo : monografija. Herson : Grin' D. S., 2014. 314 s.
7. *Tihosova G. A., Golovenko T. M.* Obg'runtuvannja efektyvnosti pererobky stebel l'onu olijnogo. Visn. Hmel'nyc. nac. un-tu. Ekonomichni nauky. 2010. № 4. S. 268—274.
8. *Tihosova G. A., Golovenko T. M., Mjenjajlo I. O.* Investycijna pryvablyvist' innovacijnyh tehnologij pererobky stebel l'onu olijnogo. Formuvannja ta rozvytok ekonomiky v suchasnyh umovah gospodarjuvannja : II mizhnar. internet-konf., 27—28 kvitnja 2011 r. : tezy dop. Luc'k : VIEM, 2011. S. 218—221.
9. *Cappelletto P. L., Assirelli A., Bentini M., Pasini P.* Fiber valorization of oilseed flax. Flax and other Bast Plants Symposium. Poznan, Poland : Institute of Natural Fibres, 1997. P. 150—151.
10. *Zhyvetyh V. V., Gynzburg L. N.* Maslychnyyj len y ego kompleksnoe razvytye. M. : CNYYLKA, 2000. 389 s.
11. *Kozlowski R., Manys S.* Creen fibres and their Potential and Research into New Uses. FAO Intercessional Consultation on Fibres, 15–16 Novem., 1999.
12. *Cappelletto P., Mongardini F., Sannibale M., Brizzi M., Pasini P.* Mechanical treatment of field retted oilseed flax and hemp. Resulting fibers can restore recycled fibres quality. Nord flax: proceeding and abstracts of the first Nording Conference on flax and hemp processing, 10–12 Aug. 1998. : held in Tampere, Finland, 1998. P. 127—141.
13. *Buhgalter.* Dlja pracivnykiv bjudzhetnoi' sfery URL : <https://buhgalter.com.ua/dovidnik/pratsya-ta-zarobitna-plata/normi-robochogo-chasu/normi-trivalosti-robochogo-chasuna-2017-rik>.
14. *Kodeks zakoniv pro pracju Ukrai'ny (KZpP)* URL : <https://www.work.ua/kzot/?chapter=7>
15. *Klevcov K. N.* Proektyrovanye predpryjatyj otrasly : uchebn. posob. Kyev : YSMO, 1998. 51 s.
16. *Ynstrukcyja po proektyrovanyju predpryjatyj pervychnoj obrabotky l'na YTP 52-89.* M. : GOSAGROPROM SSSR, 1989. URL : <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293845/4293845656.htm>.