




## ECONOMIC, ECOLOGICAL AND ENERGY EFFICIENCY OF HEMP CULTIVATION USING ORGANIC FARMING TECHNOLOGIES

A. V. Pylypchenko\*

ORCID  [0000-0003-2044-8948](https://orcid.org/0000-0003-2044-8948)

M. B. Piskovyi

ORCID  [0000-0001-7514-7734](https://orcid.org/0000-0001-7514-7734)

LLC “Institute of Organic Farming” 9, Kosmonavtiv str., Hlobyne, 39000, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: [piskovyimb@ukr.net](mailto:piskovyimb@ukr.net)

### How to Cite

Pylypchenko, A. V., & Piskovyi, M. B. (2021). Economic, ecological and energy efficiency of hemp cultivation using organic farming technologies. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 21–27. doi: 10.31210/visnyk 2021.01.02

The main aim of each manufacturer of any product, including agricultural, namely hemp, is obtaining stable crop yield, handling and processing products that would ensure sufficient profitability, allow to conduct expanded reproduction of the industry and to compete with other crops, also ensure environmental products friendliness and restore biological activity and soil fertility without losing any of the economic indicators. Considering the experience of countries with developed market economies and also own experience in recent years regarding the transition from classical or intensive system of agriculture to organic technologies of agricultural production, we can state that, there are prospects for the actual development of the industry in the future stipulated by the fact that Ukraine has certain potential opportunities and reserves to stabilize the state and speed up the development of hemp growing. In comparison with the classical technology of hemp growing, the organic system, on the one hand, relieves stressful situations (the influence of mineral fertilizers and plant protection products) and, on the other hand, increasing the number of cultivations improves soil air balance, which promotes the reproduction and development of soil biota. The research conducted at the enterprises of “Arnika” group of companies in Hlobyne town, Poltava region, started in 2015. The obtained experimental data allowed to make changes in the elements of the technology of hemp organic cultivation and thus to stabilize biological soil activity, its structure, and its regenerative ability. At the same time, there were essential changes in the cost part, in particular, cutting down expenses on acquisition of plant protection means and mineral fertilizers, their application and equipment to conduct these operations and also costs for purchasing harrows and cultivators for organic technologies which positively influenced hemp productivity during the transition from classical cultivation technologies to organic farming system. The research has shown that there are peculiarities, which we still have to reveal in the process of further work.

**Key words:** hemp, organic farming technologies, economic efficiency, productivity, profit, profitability.

## ЕКОНОМІЧНА ТА ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

A. B. Пилипченко, М. Б. Пісковий

ТОВ «Інститут органічного землеробства», м. Глобине, Україна

У виробника будь-якої продукції, зокрема і сільськогосподарської, та безпосередньо конопляної, головною метою є одержання стабільної врожайності культури, доробка і переробка продукції, яка б забезпечувала достатню рентабельність, давала змогу вести розширене відтворення галузі та

конкурувати з іншими культурами, а також, не втрачаючи жодного з економічних показників, забезпечувала екологічність продукції і відновлювала біологічну активність та родючість ґрунту. Зважаючи на досвід країн з розвинутою ринковою економікою, а також власний досвід останніх років щодо переходу від класичної, чи інтенсивної системи землеробства, до органічних технологій ведення сільськогосподарського виробництва, можна констатувати, що для реального розвитку галузі в майбутньому є перспективи, які зумовлені тим, що Україна має певні потенційні можливості та резерви для стабілізації стану й прискореного розвитку коноплярства. Порівняно із класичною технологією вирощування конопель органічна система, з одного боку, знімає стресові ситуації (вплив мінеральних добрив та засобів захисту рослин), а з іншого, призводить до збільшення кількості культивування покращує повітряний баланс ґрунту, що сприяє розмноженню та розвитку ґрунтової біоти. Дослідження, що проводяться у підприємствах групи компаній «Арніка» м. Глобине Полтавської області започатковані 2015 року. Отримані експериментальні дані дали змогу внести зміни в елементи технології органічного вирощування конопель посівних і таким чином стабілізувати біологічну активність ґрунту, його структуру та відновлювальну здатність. Водночас відбулися суттєві зміни в затратній частині, зокрема економія коштів на придбання засобів захисту рослин та мінеральних добрив, їх внесення та техніки для виконання цих робіт, а також затрати на закупку борін та культиваторів для органічних технологій, що позитивно впливає на продуктивність конопель посівних при переході технологій вирощування від класичної до органічної системи землеробства. Дослідження показали, що є свої особливості, які ми маємо ще виявити під час подальшої роботи.

**Ключові слова:** коноплі посівні, технології органічного землеробства, економічна ефективність, продуктивність, прибуток, рентабельність.

### Вступ

Раніше, а особливо в кінці минулого століття, коноплярство ще було високорентабельною галуззю. Займаючи до 15 % посівних площ в господарствах, коноплі посівні забезпечували більше половини всіх грошових надходжень від рослинництва. Рентабельність виробництва конопель сягала 140–150 %. Багато господарств, насамперед, Сумської та Черкаської областей, стабільно одержували з кожного гектара не менш 1,1–1,6 тонни волокна та 0,9–1,2 тонни насіння [1]. Ринкові відносини поставили коноплесіючі підприємства у важкі економічні умови. Відсутність інвестиційних ресурсів у коноплярській галузі призвела до припинення процесу відтворення основних виробничих фондів та стала гострою проблемою для коноплярів [12, 13]. Сучасні економічні складники в галузі коноплярства призвели до відмови багатьох господарств від вирощування конопель та до значного зменшення площ посіву. Поряд з цим окреслений період часу характеризується підйомом та більш широким використанням природних волокон, зокрема волокон конопель [18, 19].

Однак завдяки аналізу ринку як маркетингового, так і економічного, ми вирішили зупинитися на одному з найактуальніших агротехнічних заходів, рекомендованих науковцями, біологізації технологій (екологічного землеробства) [11].

Коноплі, за визначенням експертів деяких міжнародних фірм, стають однією з головних культур світу XXI століття, зважаючи на їхню здатність накопичувати велику біомасу органічної сировини у вигляді стебел (вміст целюлози у яких складає понад 30 %), зі вмістом волокна у стеблах до 40 %, деревини 60 % та насіння 1000–1200 кг/га. Зростання попиту на конопляну сировину у світі пов'язана з розширенням сфери її використання, а саме: для заміни синтетичних матеріалів на основі натурального волокна, виробництва целюлози, будівельних матеріалів, виробів харчової промисловості та багато іншого [2, 3].

У практиці коноплесіючих господарств застосовують три напрями вирощування конопель: для одержання тільки волокна (зеленцеві посіви), для двостороннього використання (на волокно та насіння) та для одержання насіння товарної або репродуктивної групи. Ефективність господарської діяльності в галузі залежить передовсім від обраного напрямку вирощування конопель.

У нашому випадку вирощування конопель посівних у підприємствах групи компаній «Арніка» м. Глобине Полтавської області здійснюється за двома напрямами.

Розрахунки потреб матеріальних і трудових ресурсів та визначення економічної ефективності при вирощуванні конопель на насіння і волокно із застосуванням зернозбиральної техніки за класичною технологією і технологіями органічного землеробства показують, що структура витрат на вирощування частково збігається і є такою: мінеральні добрива – 31 %, ПММ – 22 %, накладні витрати –

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

17 %, насіння – 8 %, амортизація та ремонт – 6 %, оренда – 6 %, оплата праці з нарахуванням – 5 %, гербіциди та засоби захисту – 4 %, електроенергія – 1 % [4].

*Мета* досліджень полягала в підтвердженні припущення, що вирощування конопель за технологіями органічного землеробства є не тільки екологічним удосконаленням, але і з економічної точки зору є ефективним.

Серед *завдань* досліджень – проаналізувати процес несення затрат на вирощування та збирання культури та показати ефективність застосування технологій органічного землеробства при вирощуванні конопель посівних.

### Матеріали і методи досліджень

При проведенні економічного аналізу вирощування ненаркотичних конопель посівних ми застосували принцип порівняння технологічних карт вирощування за класичною технологією і технологіями органічного землеробства, які застосовуються як в умовах дослідних ділянок, так і в умовах виробництва групи компаній «Арніка», що знаходиться у Глобинському районі Полтавської області згідно із загальноприйнятими методиками [5–7]. У виробничі витрати закладені основні затрати на вирощування та збирання посівів. Як результат досліджень проаналізовано стан впровадження органічних технологій вирощування конопель.

### Результати досліджень та їх обговорення

Економічна ефективність вирощування конопель посівних була обрахована на основі порівняння отриманих дослідних даних за технологічною картою вирощування за органічною технологією (без застосування хімічних засобів захисту рослин (ЗЗР) та мінеральних добрив, лише застосовувалась трихограма та мікробний біопрепарат-деструктор Біостимікс – Нива) і коноплями посівними, що вирощувалися за класичною технологією (де були внесені мінеральні добрива з розрахунку N30P30K30, плюс N20, гербіциди та інсектициди). Процес вирощування поданий у таблиці 1.

#### 1. Технологічна карта вирощування конопель за класичною технологією

Вид робіт	Вартість пального, л/ грн	Вартість ЗЗР і добрив, грн
Дискування	8,1 / 218,7	
Внесення мінеральних добрив N30P30K30	2,4 / 64,8	6720
Оранка	17,9 / 483,3	
Закриття вологи	2,2 / 59,4	
Внесення ґрунтового гербіциду і мінеральних добрив N20	1,4 / 37,8	110+1230
Підвезення води	1,3 / 35,1	
Передпосівна культивування	2,1 / 56,7	
Підвезення насіння конопель	0,3 / 8,1	
Посів конопель	3,6 / 97,2	3000,0
Коткування посіву	2,1 / 56,7	
Міжрядний обробіток	2,6 / 70,2	
Внесення інсектициду та протизлакового гербіциду	1,4 / 37,8	1470+110
Підвезення води	1,3 / 35,1	
Збирання врожаю	23,1 / 623,7	
Вивезення насіння на тік	1,1 / 29,7	
Коткування стерні	2,1 / 56,7	
Валкоутворення	1,5 / 40,5	
Пресування трести в тюки	8,2 / 221,4	
Навантажування тюків на транспорт	4,3 / 116,1	
Вивезення тюків з поля в склад	1,3 / 35,1	
<b>Усього</b>	<b>88,3 / 2384,1</b>	<b>12640 грн</b>

Ми не враховували вартість затрат на роботи, пов'язані із внесенням мінеральних добрив, засобів захисту рослин і трихограми та мікробного біопрепарата-деструктора Біостимікс – Нива, тому, що і

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

без цих показників економічна ефективність вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства очевидна, про що свідчать дані таблиці 2.

### 2. Технологічна карта вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства

Вид робіт	Вартість пального, л / грн	Вартість ЗЗР і добрив, грн
Дискування	8,1 / 218,7	
Оранка	17,9 / 483,3	
Закриття вологи	2,2 / 59,4	
Боронування зубовою бороною	2,9 / 78,3	
Боронування зубовою бороною	2,9 / 78,3	
Культивація (5 см)	2,1 / 56,7	
Посів	3,6 / 97,2	3000,0
Внесення трихограми	0,3 / 8,1	39,0
Боронування Штригель бороною	3,1 / 83,7	
Міжрядний обробіток	2,6 / 70,2	
Міжрядний обробіток	2,6 / 70,2	
Боронування ротаційною бороною	2,9 / 78,3	
Позакореневе внесення деструктора	1,4 / 37,8	200,0
Підвезення води	1,3 / 35,1	
Внесення трихограми	0,3 / 8,1	39,0
Комбайнування	23,1 / 623,7	
Коткування	2,1 / 56,7	
Тюкування коноплі	8,2 / 221,4	
Гребка коноплі	1,5 / 40,5	
Погрузка тюків	4,3 / 116,1	
Вивезення з поля	1,3 / 35,1	
<b>Усього</b>	<b>94,7 / 2556,9</b>	<b>3278 грн</b>

Отже, наглядно видно, що затрати на пальне при органічній технології складають 2556,9 грн на гектар посіву, а при класичній технології – 2384,1 грн, що на 172,8 грн більше. Але затрати на засоби захисту рослин та мінодобрива при класичній системі складають 12640 грн, а при органічній – 3278 грн.

Баланс затрат класичної системи складає 15024,1 грн, а при органічній системі – 5834,9 грн. Різниця в 9189,2 грн на гектарі посіву конопель посівних є дуже переконливою і є доказом, що вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства ефективним.

Дані таблиці 3 свідчать, що екологічно бездоганна органічна система землеробства вирощування конопель має і досить привабливий економічний складник.

### 3. Економічна ефективність при вирощуванні сортів конопель за системою органічного землеробства

Варіанти	Урожайність т/га	Собівартість грн/т	Прибуток грн./га	Рентабельність %
Гляна – контроль	0,51	15212,05	421004,12	130,73
Лара класична	0,56	15181,12	430211,73	132,14
Лара органічна	0,61	14327,81	437789,34	135,11
Лара+Біостімікс-Нива	0,74	13349,77	479733,92	137,72

Наведені дані про урожайність насіння показують тенденцію зростання при застосуванні відповідних агрозаходів, але не показують повну картину. В цій таблиці не враховані показники урожайності соломи, а економічний ефект перетворення її у тресту, отримання короткого та довгого волокна і отримання костри дає значну економічну надбавку [14, 15]. В цьому разі мінімальний приріст урожайності і валового збору продукції дає можливість впевнено стверджувати, що застосування органічної системи землеробства при вирощуванні конопель посівних має стабільне економічне підґрунтя та дає всі підстави рекомендувати виробництву таку систему заходів.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Для отримання урожаю будь-яких сільськогосподарських культур щорічно використовується велика кількість природних ресурсів, хімічних компонентів, технічних засобів, енергії [16, 17]. Але отримання кожного кілограма врожаю потребує додаткових затрат енергії у вигляді мінеральних чи органічних добрив, засобів захисту рослин (при вирощуванні за класичною технологією), а також додаткових механічних обробок та додаткової техніки і пально-мастильних матеріалів при застосуванні технологій органічного землеробства. Висловлюючись словами класиків «...кожен центнер додаткової продукції потребує додаткових витрат антропогенної енергії...» [8, 9]. Система енергетичних показників порівняно із системою цінкових не потребує даних у незмінних цінах (порівняно із часом), не залежить від курсу валют (при міжнародних порівняннях), від інфляційних факторів та цінкових пропорцій. Але енергетичний аналіз потрібно розглядати, як додатковий аналітичний прийом, що підвищує можливості економічного.

Поряд із показниками економічної ефективності аналіз енергетичних затрат дає змогу порівнювати та оцінювати різні за рівнем інтенсифікації агрозаходи, а також визначати їхню ефективність з точки зору ресурсозбереження.

Одним з основних критеріїв енергетичної оцінки агрозаходів є коефіцієнт енергетичної ефективності (К<sub>е</sub>), який визначається відношенням отриманої енергії до затраченої [8–10]. Аналіз отриманих даних показав (табл. 4), що кількість затраченої енергії та її вихід з отриманою продукцією залежав від низького мінерального фону на контролі сорту конопель Гляна та застосуванням класичної технології на сорті конопель посівних Лара, а також елементів технології органічного землеробства та позакореневу обробку рослин сорту Лара мікробним біопрепаратом-деструктором Біостімікс – Нива.

#### **4. Енергетична ефективність вирощування конопель посівних**

Варіанти	Всього затрачено енергії, МДж	Вихід енергії, МДж	Коефіцієнт корисної дії ФАР	Коефіцієнт енергетичної ефективності (К <sub>е</sub> )
Гляна – контроль	12874	79610	0,90	6,18
Лара класична	12852	81434	0,92	6,34
Лара органічна	13219	85576	0,97	6,47
Лара+Біостімікс-Нива	13484	90155	1,02	6,69

З енергетичної точки зору технологічний процес виробництва насіння та волокна конопель сорту Лара за системою органічного землеробства, внесення мікробного біопрепарату-деструктора Біостімікс – Нива, а особливо післядія деструктора, є найбільш ефективним, тому що коефіцієнт енергетичної ефективності підвищувався в середньому на 1,1 та 1,3 % порівняно з контролем, а вихід енергії зростав на 1,15 та 1,18 %. Ці дані практично збігаються з розрахунками біоенергетичної ефективності, що наводить у своїх роботах Г. Ф. Наумов зі співавторами [12].

Проведена енергетична оцінка свідчить про те, що впровадження органічної системи землеробства у процес вирощування конопель є енергозберігаючим заходом, який дає змогу раціонально використовувати енергоресурси, покращувати біологічну активність ґрунту, стан біоти ґрунту та його структуру і поживність [20]. Додаткове позакореневе внесення мікробного препарату-деструктора, а особливо його післядія, є енергетично затратним, але екологічно та економічно виправданим агрозаходом, який може бути рекомендований виробництву для застосування.

#### **Висновки**

Результати досліджень економічної та еколого-енергетичної ефективності вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства свідчать, що елементи технології органічного землеробства дають змогу значно покращити прибутковість виробництва. Баланс затрат класичної системи складає 15024,1 гривень, а при органічній системі – 5834,9 гривні. Різниця в 9189,2 гривні на гектарі посіву конопель посівних є дуже переконливою і є доказом, що вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства є ефективним. Проведена енергетична оцінка свідчить про те, що впровадження органічної системи землеробства у процес вирощування конопель є енергозберігаючим заходом, який дозволяє раціонально використовувати енергоресурси, покращувати біологічну активність ґрунту, стан біоти ґрунту та його структуру. Додаткове позакореневе внесення мікробного препарату-деструктора, а особливо його післядія, є енергетично затратним, але екологічно

та економічно виправданим агрозаходом, який може бути рекомендований виробництву для застосування.

*Перспективи подальших досліджень.* У майбутніх дослідженнях плануємо внести зміни до технологій органічного землеробства, детально їх вивчити та продовжити обрахунки економічної і еколого-енергетичної ефективності вирощування конопель посівних.

### References

1. Kabantsia, V. M. (Red.). (2011). *Konopli: monohrafiia*. Sumy: Vydavnychiy budynok "Ellada" [In Ukrainian].
2. Grabovska, L., & Pnevskaya, I. (2009). Perspektivy vyrashivaniya promyshlennoi konopli I primeneniya konoplyanogo syriya v ES i Polshe. *Problemy i perspektivy rozvytku galuzei lonarstva ta konoplyarstva: mizhnarodna Nauko-praktyhnoi konferencii (10–12 lutogo 2009)*. Sumy: TOV «TD «Papyrus» [In Ukrainian].
3. Moher, U. V., & Barannik, V. G. (2004). Aktualni problemy vidrozdzeniia konoplyarstva v Ukraini. *Biologiya, Vyroshuvanniya, Zberigannya, ta Pervynna Pererobka Lonu i Konopel*, 3, 177–192 [In Ukrainian].
4. Kriuchkova, M. I. (2013). Vplyv tekhnologii zbyranniia konopel na efektyvnist yikh vyroshchuvanniia. *Efektivna Ekonomika*, 10. Retrived from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2445> [In Ukrainian].
5. Drahaitsev, V. Y., Morozov, N. M., Polukhyn, A. A., Alpatov, A. V., Stavtsev, A. N., & Hrudkyn, A. A. (2010). *Metodika ekonomicheskoy ochenki tekhnologij i mashin v selskom hozyajstve*. Moskva: Rosselhozakademiya [In Russian].
6. Dragajcev, V. I. (2013). O metodike ekonomicheskoy ochenki selskohozyajstvennoj tehniky. *Selskohozyajstvennye Mashiny i Tehnologii*, 3, 15–19 [In Russian].
7. Roik, M. V., Hizbulin, N. H., & Sinchenko, V. M. (2009). *Metodychni vказivky po vyznachenniui ekonomichnoi otsinky vyroshchuvanniia silskohospodarskykh kultur za intensyvnyimi tekhnolohiiamy*. Kyiv [In Ukrainian].
8. Tarariko, U. O., & Andriichenko, O. A. (2000). Bioenergetychna ocinka efektyvnosti zastosuvanniia dobryv v zernovo-prosapnykh sivozminah. *Agroekologichnii Zhurnal*, 2, 16 [In Ukrainian].
9. Medvedovskii, O. K., & Ivanenko, P. I. (1988). *Energetychnii analiz intensyvnykh tekhnologii v silskogospodarskomu vyrobnyctvi*. Kyiv Urozhai [In Ukrainian].
10. Shedei, L. A., & Gvoszdik, V. B. (2010). Effektivnost organicheskoi systemy zemledeliya v sovremennykh usloviyah agroproizvodstva. *Agrohiiya i Gruntoznavstvo. Specialnii vypusk*, 3, 296–297 [In Ukrainian].
11. Garmashov, V. V., & Fomichova, O. V. (2010). Do pytannya organichnogo silskogospodarskogo vyrobnyctva v Ukraini. *Visnyk Agrarnoi Nayky*, 7, 11–16 [In Ukrainian].
12. Naumov, G. F., Podoba, L. V., Gopcii, T. I., Yelnikova, V. A., Surikova, Ya. B. (1997). Agroekologicheskiye osnovy ispolzovaniya biopreparatov diazotrofnnykh bakterii pri vyrashivaniui yachmenya i amaranta v usloviyah Vostochnoi Lesostepi Ukrainy. *Mikrobiologicheskij Zhurnal*, 59 (4), 63–70 [In Russian].
13. Mykhailova, L., & Korenivska, L. (2019). Evolutionary fundamentals for the hemp production development in Ukraine. *Ekonomika APK*, 9, 30–39. doi:10.32317/2221-1055.201909030
14. Renée, J. (2017). Hempasan Agricultural Commodity. *Congressional Research Service, March 10, 2017. Congressional Research Digital Collection*. Retrived from: <https://fas.org/sgp/crs/misc/RL32725.pdf>
15. Carus, M. *The European Hemp Industry*. Retrived from: <https://hempedification.wordpress.com/2016/08/27/hemp-production-around-the-world>.
16. Rossoha, V. V. (2009). *Teoretyko-metodychni zasady formuvanniia, rozvytku ta ocinuvanniia, vyrobnychoho potencialu silskogospodarskogo pidpnyemstva*. Kyiv: NNC IAE [In Ukrainian].
17. Finansova pidtrumka fermerskykh gospodarstv u 2019 roci: pravovi pytanniia. Retrived from: <https://www.growthow.in.ua/finansova-pidtrymka-farmers-kykh-hospodarstv-u-2019-rotsi-pravovi-pytanniia/> [In Ukrainian].
18. European Industrial Hemp Association (EIHA). Retrived from: [http://eiha.org/?login=failed&errcode=empty\\_username](http://eiha.org/?login=failed&errcode=empty_username).
19. Cai, J., Shi, G., & Hu, R. (2016). An Impact Analysis of Farmer Field School in China. *Sustainability*,

8 (2), 130–137. doi:10.3390/su8020137

20. Chavas, J. P., & Shi, G. (2015). An economic analysis of risk and agricultural technology. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 40 (1), 43–79.

Стаття надійшла до редакції 04.01.2021 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Пилипченко А. В., Пісковий М. Б. Економічна та еколого-енергетична ефективність вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 21–27.

© Пилипченко Андрій Васильович, Пісковий Микола Борисович, 2021