

UDC 633.367:632.51(477.41/.42)

## THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE TECHNOLOGY ELEMENTS TO GROW BLUE LUPINE IN THE CONTEXT OF POLISSIA

G. Kotelnyska

### Article info

Received

27.12.2019

Accepted

28.01.2020

Zhytomyr National  
Agroecological  
University  
7, Staryi Blvd,  
Zhytomyr, 10008,  
Ukraine

E-mail:

[anna.kotelnicka@ukr.net](mailto:anna.kotelnicka@ukr.net)

**Kotelnyska, G. (2020). The economic efficiency of the technology elements to grow blue lupin in the context of Polissia. *Scientific Horizons*, 01 (86), 22–28. doi: 10.33249/2663-2144-2020-86-1-22-28.**

The article presents the results of the optimized plant nutrition effecting the economic efficiency of blue lupine growing to produce grain. The purpose of our studies was to conduct the economic evaluation of the use of basic fertilizer and foliar feeding of blue lupine on sandy-loam sod-podzolic soils. The field experiments were conducted during 2016–2018 under the conditions of the Institute of Agriculture of the Polissia NAAS of Ukraine.

It is established that the investigated factors have a positive effect on the productivity of blue lupine and economic indicators of the cultivation efficiency of the crop. On average, during the years of research, the yield of blue lupine was 0.98–2.54 t/ha, depending on the nutritional background and foliar nutrition. The yield of blue lupine, depending on the optimization of the main fertilizer, increases by 10.3–25%. Depending on the foliage application in the budding phase with micro- and micro-fertilizers, the yield increase of grain varies from 0.1 to 0.74 t/ha, depending on the nutrition background.

According to the results of the calculations, it is determined that the cost of blue lupine per hectare increases by UAH 18.6–6.18 thousand compared to the variant without fertilizer depending on the background of the main fertilizer and foliar fertilization. The highest net profit for growing blue lupine to produce grain was obtained by complex foliar fertilization with organo-mineral fertilizers against the background of  $N_{30}P_{60}K_{60}$  introduction into the main fertilizer. Basing on the analysis of the obtained economic indicators it is established that in the conditions of Polissia of Ukraine on sandy-loam sod-podzolic soils, the use of basic fertilizer and foliar fertilization are economically advantageous elements of the technology of growing blue lupine. Further studies should focus on the study of the optimization influence of nutritional background on blue lupine grain quality in Ukrainian Polissia.

**Key words:** conditionally net profit, production costs, cost of gross production, foliar fertilization, basic fertilizer.

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Г. М. Котельницька

Житомирський національний агроекологічний університет

У статті наведено результати впливу оптимізації живлення рослин на економічну ефективність вирощування люпину вузьколистого на зерно. Метою наших досліджень було провести економічну оцінку застосування основного удобрення та позакореневого підживлення люпину вузьколистого на

дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах. Польові дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. в умовах Інституту сільського господарства Полісся НААН України.

Установлено, що досліджувані фактори позитивно впливають на продуктивність люпину вузьколистого та економічні показники ефективності вирощування культури. В середньому за роки досліджень урожайність зерна люпину вузьколистого становила 0,98–2,54 т/га залежно від фону живлення та позакоренових підживлень. Урожайність зерна люпину вузьколистого залежно від оптимізації основного удобрення підвищується на 10,3–25 %. Залежно від позакоренового підживлення рослин у фазу бутонізації мікро- і макроудобривами приріст урожайності зерна коливається від 0,1 до 0,74 т/га залежно від фону живлення.

За результатами розрахунків визначено, що вартість зерна люпину вузьколистого з гектара збільшується на 1,86–6,18 тис. грн порівняно з варіантом без внесення добрив залежно від фону основного удобрення і позакоренового підживлення. Найвищий чистий прибуток при вирощуванні люпину вузьколистого на зерно отримано за комплексного позакоренового підживлення посівів органомінеральними добривами на фоні внесення  $N_{30}P_{60}K_{60}$  в основне удобрення. На основі аналізу отриманих економічних показників встановлено, що в умовах Полісся України на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах застосування основного удобрення та позакоренового підживлення є економічно вигідними елементами технології вирощування люпину вузьколистого на зерно. Подальші дослідження слід зосередити на вивченні впливу оптимізації фону живлення на якість зерна люпину вузьколистого в умовах Полісся України.

**Ключові слова:** умовно чистий прибуток, виробничі витрати, вартість валової продукції, позакоренове підживлення, основне удобрення.

## Вступ

Ключовим фактором сталого розвитку агроєкосистем та підвищення ефективності агробізнесу є вирощування зернобобових культур (Petrychenko et al., 2018; Petrova, 2019). Збільшення виробництва зерна основних зернобобових культур може бути досягнуте лише завдяки впровадженню високоокупних конкурентоспроможних технологій їх вирощування (Petrychenko et al., 2018).

Сучасні умови розвитку аграрного сектору країни характеризуються помітним зростанням витрат виробничих ресурсів та зниженням їх окупності додатковим виходом продукції (Vasylenko & Dusko, 2017). Саме тому економічні аспекти вирощування сільськогосподарських культур, в т. ч. люпину вузьколистого, повинні супроводжуватися підвищенням рівня врожайності та, в свою чергу, зменшенням витрат на одиницю отриманої продукції (Pyrig et al., 2015).

Удосконалювати існуючі та впроваджувати інноваційні агротехнології на принципах збереження грошових і матеріальних ресурсів є пріоритетним напрямком аграрного сектору країни. За умов отримання високих урожаїв зерна особливо актуальними постають питання істотного поліпшення прибутковості виробництва, зниження собівартості отриманого насіння і підвищення рівня рентабельності

(Gamajunova & Smirnova, 2018; Sladkovska & Moisiienko 2019).

Вивченням економічної ефективності і обґрунтуванням доцільності застосування елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур займається багато вчених сучасності, а саме К. Поліщук, А. І. Кривенко, А. М. Бречко та ін. (Polischuk, 2015; Brychko & Zubenok 2018; Krivenko, 2019).

Економічна оцінка агрозаходів у технологіях виробництва продукції рослинництва за умов розвитку ринкових відносин набуває першочергового значення. Це дає можливість урахувати виробничі витрати, прибутки і на цій основі запропонувати найбільш економічно вигідні технології вирощування культур у сільському господарстві (Brychko & Zubenok, 2018).

Основною вимогою до сучасних агротехнологій вирощування культур є оптимізація співвідношення виробничих витрат та їх урожайності, за якого досягається найвищий рівень прибутку на 1 га і рентабельності затрачених у процесі виробництва ресурсів (Vasylenko & Dusko, 2017).

Окупність витрат прибутом реалізується завдяки підвищенню вартості отриманої з 1 га продукції через збільшення урожайності зерна. Одним з основних факторів, що найбільше впливає на продуктивність сільськогосподарських

культур, у тому числі люпину вузьколистого, є забезпеченість рослин поживними речовинами. Оптимізацію та збалансованість поживного режиму ґрунту можна досягти за рахунок внесення мінеральних добрив (Tkachuk et al., 2019). Про високу ефективність застосування мінеральних добрив під люпин вузьколистий повідомляють В. І. Ратошнюк, В. Сторожук, А. В. Голодна, Ю. М. Чоловський (Cholovskyi, 2011; Storozhuk, 2013; Golodna et al., 2014; Ratoshnyuk, 2016). Важливим є також регуляція росту та розвитку рослин за допомогою листового підживлення рідкими добривами для забезпечення рослин поживними елементами в критичні періоди розвитку рослин (цвітіння, розвиток генеративних органів, уповільнення росту внаслідок різних стресів), (Bordiuzha, 2011; Khudiakov, 2011).

Питання щодо оцінки ефективності оптимізації умов живлення люпину вузьколистого для створення сприятливих умов росту і розвитку рослин та формування максимальної їх продуктивності у науковій літературі висвітлено недостатньо. У зв'язку з цим, проведення економічного оцінювання ефективності оптимізації живлення люпину вузьколистого на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах Полісся є актуальним питанням та потребує вивчення.

### Матеріали та методи

Метою наших досліджень було визначити економічну ефективність вирощування люпину вузьколистого залежно від оптимізації мінерального живлення рослин в умовах Полісся.

Дослідження з вивчення впливу основного удобрення та позакореневого підживлення на формування продуктивності рослинами люпину вузьколистого та економічні показники проводили на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААН України впродовж 2016–2018 рр.

Ґрунт дослідної ділянки дерново-середньопідзолистий супіщаний. Реакція ґрунтового розчину - 5,7. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 1,1 %. Рухомих форм елементів живлення в шарі ґрунту 0–30 см в середньому становило: рухомого фосфору за Кірсановим – 20,5 мг/кг ґрунту, обмінного калію за Кірсановим – 12,9 мг/кг ґрунту, азоту, що легко гідролізується за Корнфілдом – 62,2 мг/кг ґрунту.

Схема досліду включає наступні системи удобрення: Контроль (без добрив); Фон 1 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Аміачна селітра, гр., 50 кг + Амофос, гр., 115 кг + Калій хлористий, гр., 100 кг/га); Фон 2 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Вапняково-аміачна селітра, гр., 70 кг + Амофос, гр., 100 кг + Екоплант, гр., 200 кг/га); Фон 3 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Арві, гр., 300 кг/га).

Крім того, на кожному із фонів у фазі бутонізації люпину вузьколистого проводили позакоренево підживлення за схемою: А – контроль (обробка водою); Б – Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг/га; В – Гуміфілд, в. г., 0,04 кг/га; Г – Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га; Д – Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в. г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га.

Площа ділянки: загальна – 36 м<sup>2</sup>, облікова – 22,5 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді триразова. Розміщення ділянок послідовне. Предметом досліджень був сорт люпину вузьколистого Переможець. Технологія вирощування люпину вузьколистого, за винятком досліджуваних факторів, була рекомендована для зони Полісся. Збір урожаю люпину вузьколистого проводили у фазу повної стиглості зерна способом прямого скошування.

Оцінку економічної ефективності вирощування люпину вузьколистого за основного удобрення та позакореневого підживлення проводили за такими основними показниками: вартість врожаю, виробничі витрати та умовно чистий прибуток. Розрахунок витрат на 1 га посівів люпину вузьколистого проведено на основі технологічних карт з урахуванням цін, що склалися на кінець 2018 року. При цьому, враховували вартість паливно-мастильних матеріалів, насіння, мінеральних добрив, оплату праці, амортизацію, ремонт та інші витрати.

### Результати досліджень та обговорення

Результати досліджень за 2016–2018 рр. свідчать про значний вплив досліджуваних мінеральних добрив на рівень врожайності зерна люпину вузьколистого (рис. 1).

Найменшу урожайність зерна люпину вузьколистого на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті отримано було на ділянці без добрив – 1,16 т/га. Залежно від фону основного удобрення урожайність зерна люпину вузьколистого підвищується на 0,12–0,29 т/га порівняно з контролем. Підживлення рослин люпину вузьколистого Кристаломом, кр.,

Сульфатом магнію, гр. та Гуміфілдом, в. г. забезпечує підвищення урожайності зерна на 10,3–46,6 % за всіх фонів основного удобрення.

Комплексне позакореневе підживлення

вищезазначеними добривами на різних фонах удобрення забезпечує приріст урожайності зерна люпину вузьколистого на 46,6–63,8 % порівняно із контролем без їх унесення.

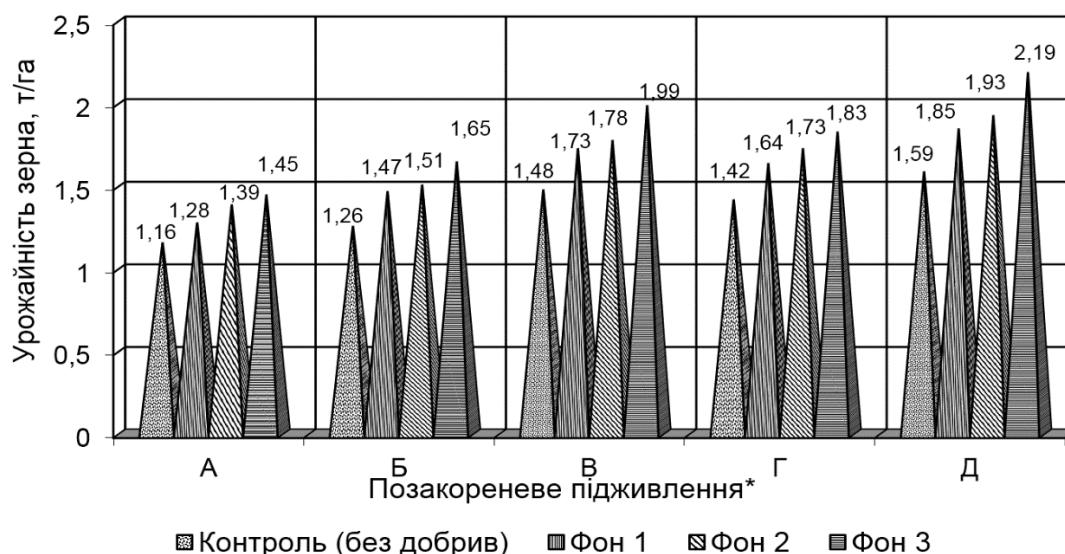


Рис. 1. Вплив елементів технології вирощування на урожайність зерна люпину вузьколистого, середнє за 2016–2018 рр.

Примітка: \*Позакореневе підживлення: А. Контроль (обробка водою); Б. Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг/га; В. Гуміфілд, в. г., 0,04 кг/га; Г. Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га; Д. Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в. г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га.

Застосування мінерального добрива Арві, гр. з нормою витрати 300 кг/га в основне удобрення та сумісне позакореневе підживлення Кристаломом, кр., Сульфатом магнію, гр. та Гуміфілдом, в. г. забезпечує урожайність зерна на рівні 2,19 т/га, що на 0,60 т/га перевищує контроль (без добрив). На основі проведених досліджень встановлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не тільки на рівень урожайності зерна люпину вузьколистого, й на економічну

ефективність вирощування культури. Так, залежно від рівня врожайності, вартість валової продукції з 1 га посіву люпину вузьколистого сорту Переможець значно відрізнялася за варіантами технології з відповідними фонами живлення (табл. 1). Вартість валової продукції збільшується на 720–3600 грн/га порівняно із варіантом без внесення добрив залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення.

Таблиця 1. Вартість валової продукції залежно від основного удобрення та позакореневих підживлень, середнє за 2016–2018 рр., грн/га

Позакореневе підживлення	Основне удобрення			
	контроль (без добрив)	фон 1*	фон 2**	фон 3***
Контроль (обробка водою)	6960	7680	8340	8700
Кристалон, кр., 3,0 кг/га	7560	8820	9060	9900
Гуміфілд, в. г., 0,04 кг/га	8880	10380	10680	11940
Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га	8520	9840	10380	10980
Кристалон, кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в. г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га	9540	11100	11580	13140

Примітка: \*Фон 1 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Аміачна селітра, гр., 50 кг + Амофос, гр., 115 кг + Калій хлористий, гр., 100 кг/га); \*\*Фон 2 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Вапняково-аміачна селітра, гр., 70 кг + Амофос, гр., 100 кг + Екоплант, гр., 200 кг/га); \*\*\*Фон 3 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Арві, гр., 300 кг/га).

За позакореневого підживлення добривами Кристалону, кр., Сульфату магнію, гр. та Гуміфілду, в.г. вартість валової продукції підвищується на 600–2700 грн/га порівняно із контролем (обробка водою) залежно від фону удобрення. За комплексного застосування вищезазначених добрив у фазі бутонізації вартість валової продукції збільшується на 4440 грн/га порівняно із з варіантом, де посіви обприскували водою. Комплексне позакореневе підживлення органо-мінеральними добривами та внесення в основне удобрення Арві, гр. з нормою витрати 300 кг/га підвищує на 2580–4440 грн/га вартість валової продукції порівняно з контролем.

Важливим показником, що визначає економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур, є рівень виробничих витрат на одиницю площі. Витрати на вирощування зерна люпину вузьколистого у варіанті без внесення добрив становлять

4284 грн/га (рис. 2). Виробничі витрати на варіантах із внесенням мінеральних добрив в основне удобрення зростають на 2688–3584 грн/га порівняно з контролем (без внесення добрив) залежно від позакореневого підживлення.

Позакореневе підживлення люпину вузьколистого добривами Кристалон, кр., Сульфат магнію, гр. та Гуміфілд, в. г. окремо призводить до підвищення виробничих витрат на 175–191 грн/га порівняно з варіантом, де посіви обприскували водою залежно від внесення різних мінеральних добрив в основне удобрення. За комплексного позакореневого підживлення Кристалон, кр. (3,0 кг/га), Сульфатом магнію, гр. (2,5 кг/га) та Гуміфілдом, в. г. (0,04 кг/га) виробничі витрати збільшуються на 2689–3331 грн/га порівняно з контролем залежно від фону удобрення.

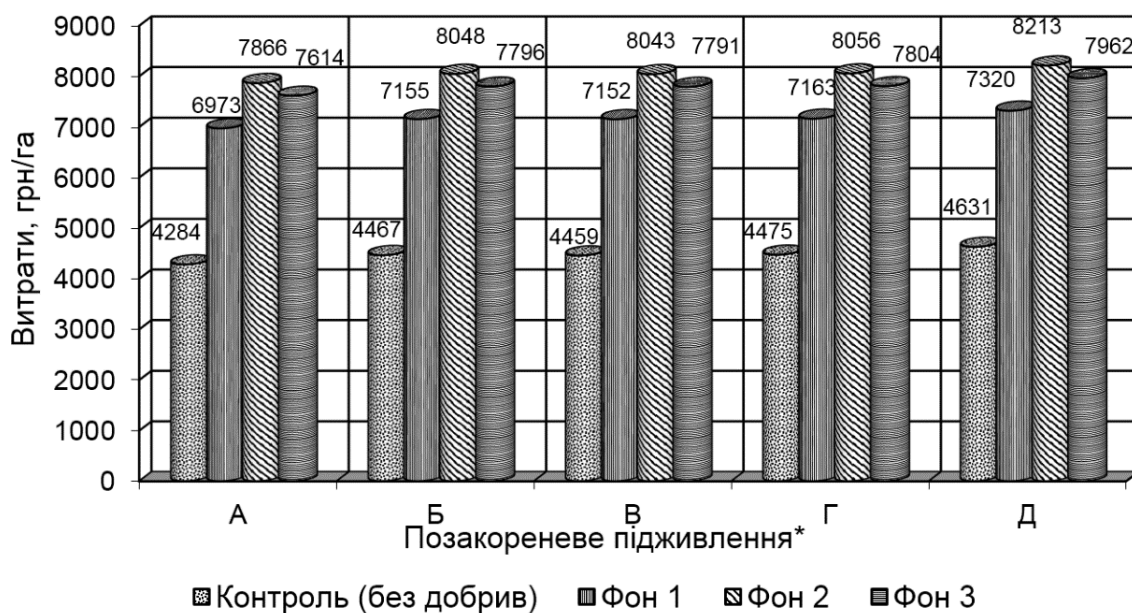


Рис. 2. Вплив основного удобрення та позакорневих підживлень люпину вузьколистого на виробничі витрати, середнє за 2016–2018 рр.

Примітка: \*Позакореневе підживлення: А. Контроль (обробка водою); Б. Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг/га; В. Гуміфілд, в. г., 0,04 кг/га; Г. Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га; Д. Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в. г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га.

Максимальний рівень витрат (7866–8213 грн/га) при вирощуванні люпину вузьколистого сорту Переможець встановлено за внесення в основне удобрення суміші добрив – Вапняково-аміачна селітра, гр., Амофос, гр. та Екоплант, гр. залежно від позакореневого підживлення. Отже, найбільш вирішальним

фактором у формуванні витрат на 1 га посіву люпину вузьколистого були добрива.

Одним з найбільш важливих показників, що характеризує економічну ефективність застосування окремих елементів технології вирощування, є умовно чистий прибуток (табл. 2).

Таблиця 2. Умовно чистий прибуток залежно від основного удобрення та позакоренових підживлень люпину вузьколистого, середнє за 2016–2018 рр., грн/га

Позакореневе підживлення	Основне удобрення			
	контроль (без добрив)	фон 1*	фон 2**	фон 3***
Контроль (обробка водою)	2676	707	474	1086
Кристалон, кр., 3,0 кг/га	3093	1665	1012	2104
Гуміфілд, в.г., 0,04 кг/га	4421	3228	2637	4149
Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га	4045	2677	2324	3176
Кристалон, кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в. г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га	4909	3780	3367	5178

Примітка: \*Фон 1 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Аміачна селітра, гр., 50 кг + Амофос, гр., 115 кг + Калій хлористий, гр., 100 кг/га); \*\*Фон 2 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Вапняково-аміачна селітра, гр., 70 кг + Амофос, гр., 100 кг + Екоплант, гр., 200 кг/га); \*\*\*Фон 3 –  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Арві, гр., 300 кг/га).

На посівах люпину вузьколистого найнижчий чистий прибуток (474–3367 грн/га) отримано за внесення в основне удобрення Вапняково-аміачної селітри, гр., Амофосу, гр. та Екопланту, гр. залежно від позакоренового підживлення, що можна пояснити високою вартістю добрив.

Максимальний чистий прибуток (5178 грн/га) отримано на посівах люпину вузьколистого сорту Переможець за внесення добрива Арві, гр. з нормою витрати 300 кг/га ( $N_{30}P_{60}K_{60}$ ) та позакореневе підживлення рослин у фазі бутонізації Кристаломом, кр., Сульфатом магнію, гр. та Гуміфілдом, в. г. На цьому варіанті чистий прибуток збільшується на 2502 грн/га порівняно з контролем. Отже, економічна ефективність вирощування люпину вузьколистого сорту Переможець залежала як від зростання рівня врожайності зерна, так і від збільшення виробничих витрат на 1 га посіву культури.

### Висновки

1. Оптимізація живлення рослин люпину вузьколистого сорту Переможець забезпечує підвищення урожайності зерна на 10,3–52 % порівняно із варіантом без застосування добрив в основне удобрення та підживлення у період вегетації.

2. Найбільш ефективною за економічними показниками була технологія вирощування люпину вузьколистого, яка передбачає внесення в основне удобрення Арві, гр. з нормою витрати 300 кг/га ( $N_{30}P_{60}K_{60}$ ) та комплексне позакореневе підживлення рослин у фазі бутонізації добривами Кристалон, кр. (3,0 кг/га), Сульфат магнію, гр.

(2,5 кг/га) та Гуміфілд, в. г. (0,04 кг/га). За вищезазначеної технології вирощування люпину вузьколистого на 6180 грн/га підвищується вартість валової продукції та на 2502 грн/га чистий прибуток порівняно з контролем.

### References

Bordiuzha, N. P. (2011). Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia na narostannia sukhoi rechovyny lystkiv pshenytsi ozymoi na luchno-chornozemnomu grunti [The effect of foliar application on accumulation of dry matter of leaves of winter wheat on meadowchernozemic calcareous soil]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*, 4 (26). Retrieved from [http://nd.nubip.edu.ua/2011\\_4/11bnp.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2011_4/11bnp.pdf) [in Ukrainian].

Brychko, A. M. & Zubenok, A. V. (2018). Ekonomichna efektyvnist zastosuvannia dobryv pid soiu [Economic effectiveness of using fertilizers for soybeans]. *Ekonomika i suspilstvo*, 18, 302–308. doi: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-18-42> [in Ukrainian].

Cholovskyi, Yu. M. (2011). Vplyv mineralnykh dobryv na urozhainist i yakist zerna liupynu vuzkolystoho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Effect of fertilizers on yield and grain quality under lupines blue right-bank foreststeppe Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 9 (49), 35–43 [in Ukrainian].

Hamajunova, V. V. & Smirnova, I. V. (2018). Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia sortiv pshenytsi ozymoi zalezno vid optymizatsii fonu zhyvlennia [Economic efficiency of winter wheat

growing depending on the optimization fertile background]. *Scientific horizons*, 1 (64), 10–14. doi: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-64-1-10-14> [in Ukrainian].

Holodna, A. V., Pavlenko, V. Ju. & Remez, H. H. (2014). Urozhainist ta yakist zerna liupynu vuzkolystoho i vivsa holozernoho za sumisnoho vyroshchuvannya [Yield capacity and grain quality of blue lupin and bare-grained oat under combined growing]. *Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti*, 17, 11–16 [in Ukrainian].

Khudiakov, O. I. (2011). Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia ridkym dobryvom na yakist soi [Influence of liquid foliar top dressing on quality of soya bean]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 9, 49–50 [in Ukrainian].

Krivenko, A. I. (2019). Ekonomichna efektyvnist elementiv tekhnologii vyroshchuvannya pshenytsi ozymoi u sivozminakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Economic efficiency of elements of technology of growing of wheat winter-annual in crop rotations of South Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*, 2 (78). doi: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.015> [in Ukrainian].

Petrova, O. O. (2019). Ekonomichniy potentsial vyrobnytstva kvasoli v Ukraini [Economic potential of bean production in Ukraine]. *Ahrosvit*, 21, 74–81. doi: [10.32702/23066792.2019.21.74](https://doi.org/10.32702/23066792.2019.21.74) [in Ukrainian].

Petrychenko, V. F., Lykhochvor, V. V., Kolisnyk, S. I., Voronetska, I. S. & Kobak, S. Ya. (2018). Obgruntuvannya intensyfikatsii vyrobnytstva zernobobovykh kultur v Ukraini [Substantiation of intensity of characteristics of leguminous crops in Ukraine]. *Web of Scholar*, 6 (4), 22–29. doi: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_wos/12062018/5769](https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5769) [in Ukrainian].

Polischuk, K. (2015) Efektyvnist biopreparativ u systemi biolohichnoho zemlerobstva na meliorovanykh zemliakh Volynskoho Polissia [Efficiency of biological preparations in the biological agriculture on reclaimed lands of Volyn Poliss]. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 1 (1), 38–47. Retrieved from <http://are-journal.com/are/article/view/5/3> [in Ukrainian].

Pyrih, O. V., Khalep, Yu. M. & Bardakov, V. A. (2015). Ekonomichna ta enerhetychna efektyvnist zastosuvannya mikrobynykh preparativ pry vyroshchuvanni liupynu zhovtoho na foni virusnoho urazhennia [Economic and energy efficiency of microbial preparations at cultivation of yellow lupine on the background of viral infection]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia*, 21, 52–59 [in Ukrainian].

Ratoshnyuk, V. I. (2016). Vplyv tekhnolohichnykh pryimiv vyroshchuvannya liupynu vuzkolystoho na formuvannya pokaznykiv yoho produktyvnosti [Growing influence processing methods lupinus angustifolius the formation of indicators productivity]. *Molodyi vchenyi*, 3 (30), 249–253 [in Ukrainian].

Sladkovska, T. A. & Moisiienko, V. V. (2019). Ekonomichna otsinka elementiv tekhnologii vyroshchuvannya bahatorichnykh tonkonohovykh trav na nasinnia [Economic assessment of the elements of the technology of the growth of the perennial grasses on the seed]. *Scientific horizons*, 1 (74), 40–45. doi: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-74-1-40-45> [in Ukrainian].

Storozhuk, V. V. (2013). Vplyv elementiv tekhnologii vyroshchuvannya liupynu vuzkolystoho na yoho produktyvnist v rehioni Polissia [The influence of growing technology elements of lupines angustifolius on its productivity in the region Polissia]. *Ahrobiolohiia*, 10, 76–80 [in Ukrainian].

Tkachuk, V. P., Kotelnyska, H. M., Tymoshchuk, T. M. & Saiuk, O. A. (2019). Produktyvnist liupynu vuzkolystoho zalezno vid dobryv na dernovo-pidzolystykh supishchanykh gruntakh [Productivity of blue lupin on soddy podzolicsandy loam soildepending onfertilizers]. *Scientific Horizons*, 1 (64), 25–32. doi: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-74-1-25-32> [in Ukrainian].

Vasylenko, M. H. & Dusko, P. M. (2017). Okupnist vyrobnychykh vytrat u tekhnologii vyroshchuvannya soi za riznykh system udobrennia [Return on production costs into soybean growing technology under different fertilizing systems]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya*, 1, 49–53 [in Ukrainian].