

doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-25-32

УДК 632.51:633.367:631.51

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРИВ  
НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ СУПІЩАНИХ ҐРУНТАХ****В. П. Ткачук<sup>1</sup>, Г. М. Котельницька<sup>2</sup>, Т. М. Тимошук<sup>2</sup>, О. А. Саюк<sup>2</sup>**  
e-mail: val.pav@ukr.net, anna.kotelnicka@ukr.net<sup>1</sup>Інститут сільського господарства Полісся НААН України  
шосе Київське, 131, м. Житомир, 10007, Україна<sup>2</sup>Житомирський національний агрокологічний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

У статті наведено результати досліджень щодо впливу основного удобрення та позакореневого підживлення на урожайність зерна люпину вузьколистого в умовах Полісся України. Дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах.

Середньомісячні температури повітря та суми опадів в основні фенологічні фази люпину вузьколистого мали істотні відхилення від середньобогаторічних показників. Встановлено, що погодні умови різнилися за роками досліджень та мали істотний вплив на ріст і розвиток рослин та формування продуктивності люпину вузьколистого. Рослини за період досліджень не відчували нестачі тепла, але зазнавали негативного впливу від низької вологозабезпеченості в 2016 та 2018 роках, що призвело до погіршення умов їх росту і розвитку та зниження урожайності зерна люпину вузьколистого.

Встановлено, що урожайність зерна люпину вузьколистого на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті впродовж трьох років досліджень коливалася від 0,98 т/га до 2,54 т/га залежно від системи удобрення та погодних умов за вегетаційний період.

Внесення різних видів мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  під основний обробіток ґрунту в середньому за 2016–2018 рр. дало змогу отримати урожайність зерна люпину вузьколистого на 0,12–0,26 т/га вищій, порівняно з контролем (без добрив). Позакореневе підживлення люпину вузьколистого у фазу бутонізації комплексом добрив Кристалон, кр., Сульфат магнію, гр. та Гуміфілд, в.г. забезпечило підвищення урожайності зерна на 37–64% відносно контролю та залежно від фону основного удобрення. Найвищу урожайність зерна люпину вузьколистого сорту Переможець в середньому за три роки (2,19 т/га) отримано за комплексного позакореневого підживлення посівів Кристалоном, кр., Сульфатом магнію, гр. та Гуміфілдом, в.г на фоні основного удобрення  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , що передбачає внесення мінерального добрива Арві з нормою 300 кг/га.

**Ключові слова:** люпин вузьколистий, комплексні добрива, позакореневе підживлення, система удобрення, продуктивність.

**Постановка проблеми**

Пріоритетним напрямком наукових досліджень для реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів сільськогосподарських культур є обґрунтування та удосконалення їх агротехнологій вирощування. Особливу увагу серед зернобобових культур заслуговує люпин вузьколистий, що має важливе народногосподарське значення, завдяки достатньо широкому застосуванню у кормовиробництві, харчовій і переробній промисловості та інших галузях народного господарства.

Наразі, за сучасних умов сільськогосподарського виробництва в Україні, питання, що стосуються технологій вирощування люпину вузьколистого для створення оптимальних

умов росту і розвитку рослин та формування максимальної урожайності зерна культури, є недостатньо вивченими. У зв'язку з цим розробка нових та удосконалення існуючих елементів сучасних агротехнологій люпину вузьколистого, зокрема шляхом оптимізації умов живлення для підвищення активності біологічної фіксації азоту є актуальним питанням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Люпин вузьколистий – цінна сільськогосподарська культура, що є джерелом збалансованого білку та сприяє вирішенню проблеми збереження природної родючості ґрунту, покращанню фітосанітарного стану агрофітоценозів і підвищенню їх продуктивності [1].

Зерно люпину за біологічною цінністю та вмістом незамінних амінокислот в білку наближається до сої відповідно до прийнятих міжнародних стандартів [2]. Незначна кількість інгібіторів трипсину і хемотрипсину підвищує перетравність та засвоюваність люпинових кормів, що забезпечує можливість використовувати зерно люпину як високобілкової добавки в комбікормовій промисловості [3]. Коренева система люпину глибоко проникає в орний і підорний горизонти, забезпечує їх структурування та покращує вологозабезпеченість ґрунту. Завдяки виділенням кореневої системи люпин має здатність перетворювати важкорозчинні сполуки фосфору і калію у доступні форми для інших культур та накопичувати їх у ґрунті [4].

На жаль, обсяги вирощування люпину вузьколистого наразі не відповідають потребам сільськогосподарського виробництва, що можна пояснити відносно низькою і нестійкою урожайністю зерна [5].

Рівень урожайності люпину вузьколистого значно залежить від таких елементів технології вирощування, як сорт, удобрення і передпосівне оброблення насіння [6]. Зі збільшенням об'ємів застосування мінеральних добрив не завжди збільшується продуктивність агрофітоценозів. При цьому, виникає протиріччя між величиною врожаю та його якістю, а також високою стійкістю рослин до несприятливих умов вирощування. Важливим завданням залишається підвищення ефективності мінеральних добрив, їх окупності приростом врожаю, коефіцієнтом використання елементів живлення та зменшенням їх втрат. Особливо це актуально для люпину вузьколистого, в якого за високого рівня споживання поживних речовин відмічається слабка чуйність на застосування фосфорних і калійних добрив [4, 7].

Результати наукових досліджень і практика вирощування люпину вузьколистого свідчить про те, що найбільш ефективне сумісне застосування фосфорних і калійних добрив. Що стосується доз внесення фосфорних і калійних добрив під люпин, то існують протирічні думки.

Деякі дослідники [6, 8] стверджують, що найбільш ефективні помірні дози –  $P_{30-60}K_{60-90}$ , а збільшення доз є нераціональним. Ратошнюк В. І. зазначає, що максимальну продуктивність люпину вузьколистого (2,51–3,07 т/га) в умовах Полісся забезпечує застосування азотних добрив у дозі 30 кг/га на фоні фосфорних і калійних

( $P_{60}K_{90}$ ) та проведення двох позакорневих підживлень комплексним водорозчинним добривом Новалон Фоліар з нормою витрати 1 кг/га у фазі бутонізації та початку наливання насіння [8]. Подальше зростання дози азотних добрив призводило до зниження врожаю зерна люпину вузьколистого.

Дослідженнями встановлено, що за внесення  $N_{30}P_{45}K_{90}$  в умовах Західного Полісся на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах урожайність зерна люпину вузьколистого сортів Пелікан, Брянській та Светанік збільшувалась на 22–26% порівняно з контролем без внесення добрив [6].

Про високу ефективність застосування мінеральних добрив під люпин повідомляють В. В. Мойсієнко та В. З. Панчишин [9]. Так, збільшення азотного живлення з 30 до 60 кг/га підвищує на 1,2–1,5 т/га урожайність зерна люпину вузьколистого. За мінерального живлення з використанням рідкого комплексного добрива вихід зерна був на 75–82 % вищим порівняно з варіантом без внесення добрив.

За думкою інших, люпин добре використовує післядню добрив, тому безпосередньо вносити фосфор і калій недоцільно [10, 11]. Про відсутність ефективності застосування фосфорних та калійних добрив і навіть їх негативної дії на люпин, зниження вмісту білку у продукції зазначається в деяких роботах [3, 11].

У зв'язку з цим, завданням наших досліджень було дослідити продуктивність люпину вузьколистого залежно від основного удобрення та позакореневого підживлення в умовах Полісся.

#### Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було встановити та науково обґрунтувати особливості росту і розвитку рослин та формування продуктивності люпину вузьколистого залежно від систем основного удобрення та підживлення на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах в умовах Полісся.

Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. в умовах дослідного поля Інституту сільського господарства Полісся НААН України. Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими показниками: гумусу (за Тюрінім і Коновою) – 1,1 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 62,2 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору (за Кірсановим) – 20,5 мг/кг ґрунту,

обмінного калію (за Кірсановим) – 12,9 мг/кг ґрунту,  $pH_{\text{сол}} = 5,7$ .

Схема польового дослідження включає фактори:

Фактор А – основне удобрення: 1. Контроль (без добрив); 2.  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Аміачна селітра, гр., 50 кг + Амофос, гр., 115 кг + Калій хлористий, гр., 100 кг/га) – базова; 3.  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Вапняково-аміачна селітра, гр., 70 кг + Амофос, гр., 100 кг + Екоплант, гр., 200 кг/га); 4.  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (Арві, гр., 300 кг/га).

Фактор В – позакореневе підживлення: 1. Контроль (обробка водою); 2. Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг/га; 3. Гуміфілд, в.г., 0,04 кг/га; 4. Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га; 5. Кристалон  $N_3P_{11}K_{38}$  (коричневий), кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в.г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га.

Посівна площа дослідної ділянки  $12,00 \times 3,00 = 36,00 \text{ м}^2$ , облікова  $10,00 \times 2,25 = 22,50 \text{ м}^2$ . Повторність дослідження триразова, розміщення варіантів систематичне.

Технологія вирощування люпину вузьколистого сорту Переможець загальноприйнята для зони Полісся. Позакореневе підживлення люпину вузьколистого макро- й мікроелементами проводили у фазі бутонізації.

Протягом вегетаційного періоду проводили регулярні фенологічні спостереження, обліки та аналізи згідно із загальноприйнятими методиками [12]. Облік урожаю зерна люпину

вузьколистого проводили подільночно шляхом збирання та зважування зерна. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

### Результати досліджень

Погодно-кліматичні умови поряд із рівнем родючості ґрунту є першочерговими і незамінними факторами росту продуктивності сільськогосподарських культур. Ступінь забезпечення рослин цими факторами визначає рівень ефективності всіх агротехнічних заходів. Максимальний приріст урожаю може бути одержаний, якщо агротехніка вирощування певної культури враховує не лише її біологічні та сортові особливості, а й агрометеорологічні умови зони вирощування. Таким чином, врахування взаємозалежності між впливом погодних умов та врожайністю сільськогосподарських культур є важливим для розуміння та прогнозування реакції росту і розвитку рослин на кліматичні зміни.

Характеризуючи погодні умови вегетації люпину вузьколистого протягом 2016–2018 рр., можна зробити висновок, що протягом цього періоду рослини не відчували нестачі тепла і дуже потерпали від нестачі вологи, лімітуючим фактором продуктивності люпину вузьколистого був режим вологозабезпеченості, що призвело до зниження урожайності зерна (рис. 1, 2).

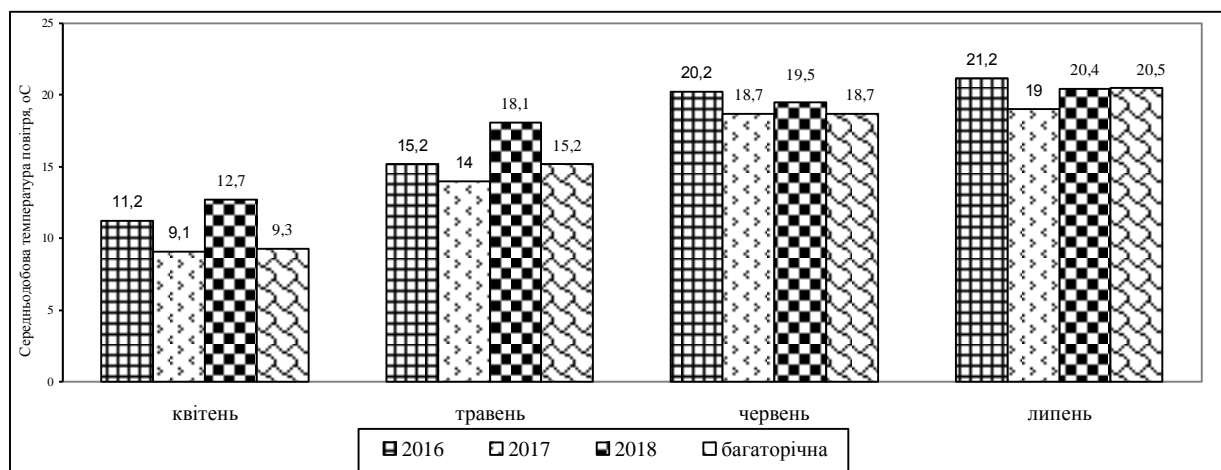


Рис. 1. Середньомісячні температури повітря протягом вегетаційного періоду люпину вузьколистого (дані метеостанції м. Коростень, 2016–2018 рр.)

В 2016 році весна середньомісячна температура повітря квітня і червня була, відповідно, на 1,9 °С та 1,5 °С вища за норму. У

квітні, травні та червні середньомісячна сума опадів була, відповідно, на 11,4, 15,5 та 44,8 мм нижчою за середньобагаторічні показники.

Травень 2017 року характеризувався прохолодною погодою. Середньомісячна температура повітря була на 1,2 °С нижча за норму. Температура повітря протягом квітня та червня не відрізнялася від середньобагаторічних показників. Сума опадів за червень була на 55 мм (73,7 %) нижчою за середньобагаторічну.

Весна 2018 року була пізньою. Середньомісячна температура квітня, березня та травня була вища норми, відповідно, на 3,4 °С, 2,9 °С та 0,8 °С.

З опадами ситуація була протилежною: якщо тепло навесні було в надлишку, то вологи

катастрофічно не вистачало. Так, сума опадів в середині та наприкінці весни становила 66,7 % від норми. Відхилення від середньобагаторічних показників склало у квітні – 23 мм (69,7 %), у травні – 38,7 мм (65,0 %). Тепла, суха погода, низька відносна вологість повітря погіршували ріст і розвиток люпину вузьколистого.

На початку літа випала надмірна кількість опадів. У червні та липні середньомісячна сума опадів перевищувала нормативні показники, відповідно, на 61,2 мм (82,0 %) і 29,5 мм (41,3 %).

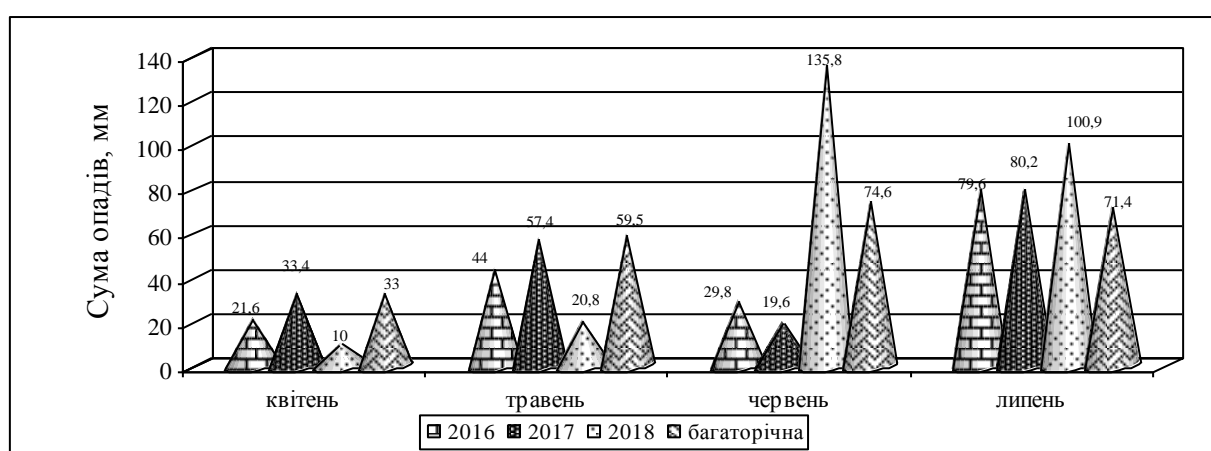


Рис. 2. Середньомісячні суми опадів протягом вегетаційного періоду люпину вузьколистого (дані метеостанції м. Коростень, 2016–2018 рр.)

Відмічено у березні значне зниження температури повітря, що виявилось на 4,4 °С нижче норми. Кількість опадів у березні не відрізнялася від норми. Відсутність опадів у більшості днів квітня і травня (на 23 і 38,7 мм, відповідно, менше від норми), підвищений температурний режим (на 3,4 і 2,9 °С, відповідно) спричинили інтенсивну втрату вологи ґрунту і створили вкрай несприятливі умови для росту та розвитку сільськогосподарських культур. Протягом червня випала надмірна кількість опадів – на 61,2 мм більше норми, середньомісячна сума опадів перевищувала нормативні показники на 0,8 °С.

Аналізуючи погодні умови, що склалися у період 2016–2018 рр., в цілому можна відмітити, що температурний режим і кількість вологи були, переважно, сприятливими для росту і розвитку рослин люпину вузьколистого, за винятком окремих сезонів.

За вирощування сільськогосподарських культур, основним показником є урожайність зерна, що значно залежить від погодних умов за період вегетації. Аналіз результатів досліджень свідчить, що урожайність зерна люпину вузьколистого на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті в середньому за три роки становить 1,16–2,19 т/га залежно від системи удобрення (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність зерна люпину вузьколистого залежно від основного удобрення та позакореневого підживлення, т/га

Основне удобрення	Позакореневе підживлення	Рік			Середнє за 3 роки	Приріст урожаю	
		2016	2017	2018		від основного удобрення	від позакореневого підживлення
1. Контроль (без добрив)	1	1,19	1,32	0,98	1,16	–	–
	2	1,26	1,41	1,12	1,26	–	0,10
	3	1,54	1,68	1,21	1,48	–	0,31
	4	1,45	1,62	1,18	1,42	–	0,25
	5	1,67	1,83	1,27	1,59	–	0,43
2. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (Аміачна селітра, гр., 50 кг + Амофос, гр., 115 кг + Калій хлористий, гр., 100 кг/га)	1	1,31	1,46	1,08	1,28	0,12	–
	2	1,48	1,64	1,29	1,47	0,21	0,19
	3	1,82	2,00	1,38	1,73	0,26	0,45
	4	1,69	1,86	1,36	1,64	0,22	0,35
	5	1,94	2,13	1,47	1,85	0,26	0,56
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (Вапняково-аміачна селітра, гр., 70 кг + Амофос, гр., 100 кг + Екоплант, гр., 200 кг/га)	1	1,43	1,59	1,16	1,39	0,23	–
	2	1,54	1,72	1,28	1,51	0,25	0,12
	3	1,89	2,06	1,38	1,78	0,30	0,38
	4	1,77	1,96	1,47	1,73	0,32	0,34
	5	2,03	2,24	1,52	1,93	0,34	0,54
4. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (Арві, гр., 300 кг/га)	1	1,50	1,67	1,19	1,45	0,29	–
	2	1,72	1,91	1,31	1,65	0,38	0,19
	3	2,19	2,37	1,42	1,99	0,52	0,54
	4	1,83	2,04	1,62	1,83	0,41	0,38
	5	2,32	2,54	1,71	2,19	0,60	0,74

НІР<sub>05</sub> = 0,16 для оцінки істотності різниці часткових середніх.

НІР<sub>05</sub> = 0,07 для оцінки істотності різниці середніх по фактору А.

НІР<sub>05</sub> = 0,08 для оцінки істотності різниці середніх по фактору В і АВ.

\*Примітки: 1. Контроль (обробка водою); 2. Кристалон N<sub>3</sub>P<sub>11</sub>K<sub>38</sub> (коричневий), кр., 3,0 кг/га; 3. Гуміфілд, в.г., 0,04 кг/га; 4. Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га; 5. Кристалон N<sub>3</sub>P<sub>11</sub>K<sub>38</sub> (коричневий), кр., 3,0 кг + Гуміфілд, в.г., 0,04 кг + Сульфат магнію, гр., 2,5 кг/га.

Урожайність зерна люпину вузьколистого на контрольних ділянках залежно від позакореневого підживлення становить 1,16–1,59 т/га. Позакореневе підживлення рослин у період вегетації у фазі бутонізації сприяє підвищенню урожайності зерна люпину вузьколистого. Застосування Кристалону, кр., 3,0 кг/га та Сульфату магнію, гр., 2,5 кг/га шляхом обприскування рослин у період вегетації підвищує на 0,10–0,25 т/га урожайність зерна люпину вузьколистого порівняно з контролем. Позакореневе підживлення посівів люпину вузьколистого Гуміфілдом, в.г. підвищує урожайність зерна на 0,31 т/га або 27 % порівняно з контролем. Найвищий приріст врожаю зерна (0,43 т/га або 37 %) отримано за комплексного застосування Кристалону, кр., Сульфату магнію, гр. та Гуміфілду, в.г.

Застосування базової системи удобрення забезпечує підвищення урожайності зерна люпину вузьколистого на 0,12–0,26 т/га порівняно з контролем. Позакореневе підживлення люпину вузьколистого за базової системи удобрення Кристалонем, кр., Сульфатом магнію, гр. та Гуміфілдом, в.г. збільшує урожайність зерна на 0,19–0,45 т/га порівняно з контролем. Комплексне застосування вищезазначених добрив у фазі бутонізації забезпечує підвищення на 44 % урожайності зерна порівняно з контролем.

При застосуванні вапняково-аміачної селітри, гр. з нормою витрати (70 кг/га), Амофосу, гр. (100 кг/га) та Екопланту, гр. (200 кг/га) в основне удобрення урожайність зерна люпину вузьколистого підвищується на 0,23–0,34 т/га. Позакореневе підживлення добривами

підвищує на 0,12–0,54 т/га урожайність зерна люпину вузьколистого.

У середньому за роки проведення досліджень найвищий рівень реалізації потенціалу продуктивності люпину вузьколистого сорту Переможець забезпечила система удобрення, що передбачає внесення мінерального добрива Арві, гр. з нормою 300 кг/га ( $N_{30}P_{60}K_{60}$ ). Позакореневе підживлення Кристалом, кр. з нормою витрати 3,0 кг/га у фазі бутонізації підвищує на 0,19 т/га або 13 % урожайність зерна люпину вузьколистого.

Застосування Гуміфілду, в.г. (0,04 кг/га) та Сульфату магнію, гр. (2,5 кг/га) шляхом обприскування рослин у період вегетації підвищує на 0,38–0,54 т/га (26–37%) урожайність зерна люпину вузьколистого порівняно з контролем.

Найвищу урожайність зерна люпину вузьколистого сорту Переможець (2,19 т/га) отримано за внесення в основне удобрення мінерального добрива Арві, гр. з нормою 300 кг/га та комплексного позакореневого підживлення Кристалом, кр., Сульфатом магнію, гр. та Гуміфілдом, в.г. Приріст врожаю становить 0,60 т/га порівняно з варіантом без внесення мінеральних добрив. В цілому слід зазначити, що у посівах люпину вузьколистого відмічені істотні прирости урожаю зерна від позакореневого підживлення. Так, залежно від застосування різних систем удобрення, вони були в межах 0,10–0,74 т/га ( $HP_{05}$  0,16 т/га).

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Таким чином, встановлено, що в умовах Полісся максимальна продуктивність люпину вузьколистого сорту Переможець (2,19 т/га) сформована за системи удобрення, що передбачає внесення мінерального добрива Арві з нормою 300 кг/га ( $N_{30}P_{60}K_{60}$ ) в основне удобрення та комплексного позакореневого підживлення Кристалом, кр. (3,0 кг/га), Сульфатом магнію, гр. (2,5 кг/га) та Гуміфілдом, в.г. (0,04 кг/га). Приріст врожаю зерна люпину вузьколистого за такої системи удобрення підвищується на 52 % порівняно із контролем, де не застосовували мінеральних добрив.

Подальші дослідження будуть зосереджені на вивченні ефективності застосування систем захисту люпину вузьколистого від шкідливих організмів за різних систем удобрення на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах Полісся.

#### **References**

1. Kaminskiy, V. F. Vishnivskiy, P. S. , Dvoretzka, S. P. (2005). Znachennya zernovih bobovih kultur ta napryamki yih virobnitstva [The value of grain legumes and their direction of production]. Seleksiya ta nasinnitstvo. Vip. 90, 14–22 [in Ukrainian].
2. Vedennikova, G. A., Kolomeychenko V. V. (2003) Kormovyie dostoinstva i energeticheskaya otsenka sortov lyupina uzkolistnogo [Feed value and energy assessment of narrow-leaved lupine varieties]. Kormoproizvodstvo. 6, 31–32 [in Russian].
3. Taranuho, G. I. (1992). Lyupin – istochnik ekologicheski chistogo belka i azota. Osnovnyie napravleniya polucheniya ekologicheskoy chistoy produktsii rastenevodstva [Lupine – a source of environmentally friendly protein and nitrogen]. Gorki, 244 [in Russian].
4. Tarariko, O. G. (2000). Problemi biologizatsiyi Gruntozahistnogo zemlerobstva v XXI stolitti [Problem biologicheskogo zashchunozvitnogo zemlenobstva XXI stolitti]. Zb. prats Institutu zemlerobstva UAAN. Vip. 2, 49–53 [in Ukrainian].
5. Cholovskiy, Yu. M. (2008). Formuvannya Individualnoyi ta zernovoyi produktivnosti lyupinu vuzkolistogo zalezno vid doz ta strokiv vnesennya mIneralnih dobriv v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrayini [Formulan Individualno i that grain productivity lyo lupine vuzkolistoy zalezno id doses and striniv introduced by mineral dobriv in the minds of the Right Bank Ukraine Steppe]. Kormi i kormovirobnitstvo. Vip. 63, 131–135 [in Ukrainian].
6. Golodna, A. V., Yablonska, V. V. (2014). Urozhaynist ta yakist zerna lyupinu vuzkolistogo za viroschuvannya v zoni Zahidnogo Polissya [Blue lupine productivity and quality of its graine when grawing on western Polyssya zone condition]. Zemlerobstvo, Vip. 1–2, 88–91 [in Ukrainian].
7. Mazur, V. A., Pantsireva, G. V., Didur, I. M., Prokopchuk, V. M. (2018). Lyupin bilyi. Genetichniy potentsial ta yogo realizatsiya u silskogospodarske virobnitstvo: Monografiya [Lupine bilyi. Genetic Potential and Realization in Sylkogospodarske Virobnitstvo: Monograph]. Vinnitsya, 231 [in Ukrainian].
8. Ratoshnyuk, V. I. (2016). Vpliv tehnologichnih priyomiv viroschuvannya lyupinu vuzkolistogo na formuvannya pokaznikiv yogo produktivnosti [Growing influence processing methods lupinus angustifolius the formation of

indicators productivity]. *Molodiy vcheniy. Young Scientist*, 3 (30), 249–253 [in Ukrainian].

9. Moysienko, V. V., Panchishin V. Z. (2014). *Naukovi здобutki ta perspektivi viroschuvannya lyupinu kormovogo v Ukrayini* [The scientific achievements and the prospects for forage lupin growing in Ukraine]. *Visnik ZhNAEU*, 2(42), t. 1, 112–125 [in Ukrainian].

10. Takunov, I. P. (2001). *Energoberegayuschaya rol lyupina v sovremennom selskohozyaystvennom proizvodstve* [Energy-saving role of lupine in modern agricultural production]. *Kormoproizvodstvo*, 1, 3–7 [in Russian].

11. Trepachev, E. P. *Agrohimicheskie aspekty biologicheskogo azota v sovremennom zemledelii* [Agrochemical aspects of biological nitrogen in modern agriculture]. M., 1999. 530 [in Russian].

12. Moyseychenko, V. F., Eschenko, V. O. *Osnovi naukovih doslidzhen v agronomiyi* [Found on scientific achievements in agronomy]. Kiyiv : Vischa shkola, 1994. 344 [in Ukrainian].

#### PRODUCTIVITY OF BLUE LUPIN ON SODDY PODZOLIC SANDY LOAM SOIL DEPENDING ON FERTILIZERS

V. Tkachuk<sup>1</sup>, G. Kotelnyska<sup>2</sup>,  
T. Tymoshchuk<sup>2</sup>, O. Sayuk<sup>2</sup>

*e-mail: val.pav@ukr.net, anna.kotelnicka@ukr.net*

<sup>1</sup>Institute of Agriculture Polissya NAAS Ukraine  
131, Kyivskoye highway, Zhytomyr, 10007, Ukraine

<sup>2</sup>Zhytomyr National Agroecological University,  
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

*The article provides the investigation results as for the impact of a main fertilizer and foliage application upon the yield capacity of blue lupin grains under conditions of Ukrainian Polissia. The investigation was carried out within 2016–2018 on soddy podzolic sandy loam soils.*

*The average monthly air temperature and the depth of precipitation during the main phenological phase of blue lupin differed markedly from the long-time average annual characteristics. The paper proves that the weather conditions within the reference period and considerably affected the growth, development, and the productivity of blue lupin. The plants had enough warmth but suffered from the adverse effect of poor water availability in 2016 and 2018 that triggered the deterioration of the growth, development as well as the productivity of blue lupin.*

*According to the research, the yield capacity of blue lupin on soddy podzolic sandy loam soils during*

*the three years fluctuated within 0,98–2,54 tons per hectare due to the fertilizing system and climate conditions during the vegetational season.*

*The application of various mineral fertilizers in 2016–2018 with respect to the norm  $N_{30}P_{60}K_{60}$  during the main tilling made it possible to gather a crop of blue lupin grains within 0,12–0,26 tons per hectare, much higher results in comparison with the control (without fertilizers). Blue lupin foliage application during bud-formation period with the fertilizing complex of Crystalon, Calcined Kieserite, Humifield increased the harvest by 37–64 % with regard to the control and depending on the background of the main fertilizer. The highest productivity of blue lupin (Peremozhets breed, 2,19 tons per hectare) within the three-year period was obtained due to the complex foliage application with Crystalon, Calcined Kieserite, Humifield on the background of the main fertilizer  $N_{30}P_{60}K_{60}$  which involves the application of mineral fertilizer Arvi in amounts of 300 kg per hectare.*

**Keywords:** blue lupin, complex fertilizer, foliage application, fertilizing system, productivity.

#### ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

В. П. Ткачук<sup>1</sup>, А. Н. Котельницькая<sup>2</sup>,  
Т. Н. Тимошук<sup>2</sup>, А. А. Саюк<sup>2</sup>

*e-mail: val.pav@ukr.net, anna.kotelnicka@ukr.net*

<sup>1</sup>Институт сельского хозяйства  
Полесья НААН Украины  
шоссе Киевское, 131, г. Житомир,  
10007, Украина

<sup>2</sup>Житомирский национальный  
агроэкологический университет  
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

*В статье приведены результаты исследований влияния основного удобрения и внекорневой подкормки на урожайность зерна люпина узколистного в условиях Полесья Украины. Исследования проводили в течение 2016–2018 гг. на дерново-среднеподзолистых супесчаных почвах.*

*Среднемесячные температуры воздуха и суммы осадков в основные фенологические фазы люпина узколистного имели существенные отклонения от среднепогодных показателей. Установлено, что погодные условия отличались по годам исследований и оказали существенное влияние на рост и развитие растений и*

формирования продуктивности люпина узколистного. Растения за период исследований не испытывали недостатка тепла, но страдали от негативного влияния низкой влагообеспеченности в 2016 и 2018 годах, что привело к ухудшению условий их роста и развития, а также снижения урожайности зерна люпина узколистного.

Установлено, что урожайность зерна люпина узколистного на дерново-подзолистой супесчаной почве в течение трех лет исследований колебалась от 0,98 т/га до 2,54 т/га в зависимости от системы удобрения и погодных условий за вегетационный период.

Внесение различных видов минеральных удобрений в норме  $N_{30}P_{60}K_{60}$  под основную обработку почвы в среднем за 2016–2018 гг. позволило получить урожайность зерна люпина узколистного на 0,12–0,26 т/га выше по

сравнению с контролем (без удобрений). Внекорневую подкормку люпина узколистного в фазу бутонизации комплексом удобрений Кристалон, кр., Сульфат магния, гр. и Гумифилд, в.г. обеспечило повышение урожайности зерна на 37–64 % относительно контроля и в зависимости от фона основного удобрения. Наивысшую урожайность зерна люпина узколистного сорта Победитель в среднем за три года (2,19 т/га) получено при комплексной внекорневой подкормке посевов Кристалон, кр., Сульфат магния, гр. и Гумифилд, в.г на фоне основного удобрения  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , что предусматривает внесение минерального удобрения Арви, в.г. в норме 300 кг/га.

**Ключевые слова:** люпин узколистный, комплексные удобрения, внекорневые подкормки, система удобрения, продуктивность.