

УДК 631. 367 (477.4)

**ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА  
ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА  
ЛЮПИНУ БІЛОГО В УМОВАХ  
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

**Г.В. ПАНЦИРЕВА**, канд. с.-г. наук,  
асистент Вінницький  
національний аграрний  
університет

*За результатами трирічних досліджень науково обґрунтовано цінність посівів сортів люпину білого для сучасного аграрного виробництва та подолання проблеми рослинного білка. Проведено аналіз впливу передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень на показники зернової продуктивності сортів люпину білого Вересневий та Макарівський залежно від агрокліматичних умов правобережного Лісостепу України. Відмічено вплив метеорологічних умов років досліджень на формування зернової продуктивності люпину білого. Встановлено кореляційні залежності між ознаками продуктивності рослин люпину білого.*

**Ключові слова:** люпин білий, кліматичні умови, сорт, врожайність, якість зерна, передпосівна обробка насіння.

**Табл. 2. Літ. 9.**

**Постановка проблеми.** Кожна складова частина неподільного комплексу ґрунтово-кліматичних умов значно відображає показники росту і розвитку рослин протягом певного періоду часу, а в підсумку, й рівень врожайності культури. Формування врожайності культури відбувається завдяки процесам росту і розвитку, які в свою чергу залежать від умов навколишнього середовища. Тому, основними факторами, які впливають на рівень врожайності, є генетичний потенціал сорту та ґрунтово-кліматичні умови регіону [1].

Слід відзначити, що наукові основи сортових технологій вирощування базуються на відповідних знаннях біологічних особливостей сорту, їх пристосування до певних агрокліматичних умов регіону та застосування технологій, що спрямовані на формування високопродуктивних сортів. У зв'язку з цим, проведення відповідних досліджень з вивчення особливостей формування урожайності та якості зерна сортів люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування, зокрема від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, а також кліматичних умов правобережного Лісостепу має важливе значення у сучасному рослинництві [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За повідомленням П.А. Агеєва та інших [3] сорти люпину білого за комплексом основних господарськоцінних ознак мають переваги над сортами люпину вузьколистого. Технологічний напрям люпину білого повинен передбачати вивчення і розробку таких технологічних прийомів вирощування, які дозволять зменшити стресовий вплив та підсилити позитивну дію екологічних та кліматичних факторів на

рослинний організм [4].

З даних іноземних та вітчизняних вчених слідує, що за умови достатнього забезпечення зернобобових культур всіма факторами життя, вони спроможні забезпечити себе азотом на 60-80% та здатні залишити його в ґрунті у кількості від 40 до 150 кг на гектар для потреб наступної культури у сівозміні. Вартість біологічного азоту у 100-150 разів нижча вартості технічного азоту. При цьому послідувачі рослини одержують азот без забруднення ґрунту, води і повітря. Зокрема, протягом вегетаційного періоду, рослини люпину вузьколистого накопичують на коренях до 250 кг/га біологічного азоту, з яких 50-150 кг/га – за одними даними та 80-120 – за іншими, залишається в ґрунті для наступних культур сівозміни [5].

За даними науковців, в Україні площа деградованих ґрунтів щороку зростає на 80 тис. га. Використання побічної продукції рослинництва, в тому числі і люпину на сидеральне добриво, а також використання симбіотичної фіксації азоту атмосфери посівами цієї культури, дозволяє в значній мірі компенсувати дисбаланс органічної речовини [6]. Подрібнені та зароблені у поверхневому шарі ґрунту рослинні рештки люпину поліпшують його фізичні властивості, запобігають запливанню, попереджують ерозію і утворення кірки.

Люпин є цінною зернобобовою культурою. Поряд із забезпеченням цінною кормовою сировиною, люпин має велике значення у підвищенні родючості ґрунту, фітомеліорації, покращенні фітосанітарного стану агроценозів та зниженні енерговитрат у рослинництві [7].

Важливу агротехнічну роль культури відмічає І.П. Такунов [8], він повідомляє про важливу роль кореневої системи люпину яка, глибоко проникаючи в ґрунт, забезпечує розпушування та оструктурування підорного горизонту і орного шару, діє як вертикальний дренаж, що покращує надходження поживних речовин та вологи. Це сприяє зниженню інтенсивності ерозійних процесів, збагачує орний шар елементами живлення, підвищує біологічну активність ґрунтів, покращує їх водно-фізичні властивості та збільшує врожайність наступних культур, знижуючи при цьому собівартість отриманої продукції [8].

Люпин білий, порівняно з іншими видами кормового люпину, відрізняється швидкими темпами росту, скоростиглістю та високою кормовою і зерновою продуктивностями [9].

Проте, на даний час, в умовах Лісостепу Правобережного, питання теоретичних і практичних аспектів технологій вирощування, які б забезпечили створення оптимальних умов для росту, розвитку та формування максимальної ерної продуктивності культури, є недостатньо вивченими.

Територія правобережного Лісостепу України характеризується сприятливим агрокліматичним потенціалом для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі і люпину білого. Зокрема, є достатні суми активних температур повітря та кількість опадів за рік та їх розподіл за вегетаційним

періодом. Однак, для кращої реалізації потенціалу продуктивності цієї культури реальних біокліматичних ресурсів регіону недостатньо. Тому і виникає необхідність у розробці нових та удосконалення існуючих моделей технологій вирощування цієї зернобобової культури. Так, в умовах правобережного Лісостепу України, особливості формування зернової продуктивності сортів люпину білого, залежно від впливу інокуляції насіння та стимуляторів росту, ще недостатньо вивчено. Отже з'ясування цих питань є актуальним та потребує проведення детальних вивчення, особливо щодо розробки зональних технологій вирощування, де враховується специфіка ґрунтово-кліматичного потенціалу регіону вирощування.

**Метою статті** є вивчення впливу передпосівної обробки насіння, позакореневих підживлень та агрокліматичних умов на зернову продуктивність та показники якості насіння сортів люпину білого для встановлення кореляційної залежності в умовах правобережного Лісостепу України.

**Постановка завдання:** 1) дослідити формування зернової продуктивності люпину білого залежно від впливу агрокліматичних умов Лісостепової зони; 2) оцінити взаємозв'язки врожайності, індивідуальної продуктивності, якості зерна сортів люпину білого залежно від впливу досліджуваних технологічних прийомів, а також кліматичних умов.

**Методика та умови досліджень.** Дослідження проводили упродовж 2013-2015 рр. на базі науково-дослідного поля «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету у зоні правобережного Лісостепу. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений сірими лісовими середньо суглинковими ґрунтами на лесі. ГТК – 1,7-1,8.

У досліді вивчали сорти люпину білого Вересневий та Макарівський, обробки насіння перед сівбою та під час вегетації.

Загальноприйнята технологія вирощування сортів люпину білого Вересневий та Макарівський передбачала обробку насіння перед посівом бактеріальним препаратом «Ризогумін» у комплексі із стимулятором росту «Емістим С» та два позакореневі підживлення «Емістим С» у фазах бутонізації та початку наливу зерна.

**Результати досліджень.** За даними метеорологічних спостережень, основні показники кліматичних умов у роки проведення досліджень були близькими до середніх багаторічних даних, але виявлено і відхилення, що відобразились на продукційному процесі рослин люпину білого (табл. 1). На основі даних Вінницького обласного центру з гідрометеорології проводили оцінку гідротермічних умов.

Клімат Лісостепової зони – помірно континентальний. Середня річна температура повітря знаходиться на рівні 13,1°C. Абсолютний мінімум та максимум температури становлять відповідно – 36,0°C. Кількість днів та висота снігового покриву, відповідно, знаходяться в межах 70-110 днів та 20-60 см. Кількість опадів коливається в межах від 125 до 369 мм за рік та випадає

Таблиця 1

**Характеристика гідротермічних умов періоду вегетації рослин  
люпину білого (середнє за 2013-2015 рр.)**

Місяці	Декади	Середньодобова температура, °С за період досліджень			Середня багаторічна температура, °С	Сума опадів, мм роки, за період досліджень			Середня багаторічна сума опадів, мм
		2013	2014	2015		2013	2014	2015	
квітень	1	3,9	6,5	4,3	6,6	11	16	10	13
	2	10,5	7,5	9,0	7,9	5	30	22	16
	3	16,0	13,5	12,1	10,3	0	1	5	14
за місяць		10,1	9,2	8,5	8,3	16	47	37	43
травень	1	18,1	12,1	13,1	12,9	0	8	26	11
	2	18,8	15,0	14,1	14,7	20	48	8	15
	3	15,5	19,3	18,5	15,0	41	79	0	23
за місяць		17,4	15,6	15,2	14,2	61	135	34	48
червень	1	17,2	18,1	20,4	16,4	25	29	2	32
	2	19,9	16,3	19,2	17,7	68	0	26	24
	3	20,8	15,5	18,2	17,6	34	24	7	32
за місяць		19,3	16,6	19,3	17,2	127	53	35	88
липень	1	19,7	19,1	21,5	19,3	0	25	3	33
	2	18,3	20,3	19,1	18,9	10	36	8	27
	3	18,6	21,2	22,7	19,8	12	10	4	27
за місяць		18,8	20,2	21,1	19,4	22	71	15	85
серпень	1	21,1	23,5	22,6	19,6	7	9	1	35
	2	19,6	20,9	20,4	18,7	8	0	3	16
	3	15,8	16,1	20,7	17,1	45	37	0	27
за місяць		18,7	20,0	21,2	18,4	60	46	4	79
За вегетаційний період		13,7	14,6	17,1	13,1	351	369	125	373

в основному в літньо-осінній період.

Встановлено, що в цілому правобережний Лісостеп України за ґрунтово-кліматичними та гідротермічними умовами сприятливий для вирощування рослин люпину білого та формування високої зернової продуктивності.

Результати досліджень свідчать про значний вплив досліджуваних технологічних прийомів вирощування на рівень зернової продуктивності рослин люпину білого (табл. 2).

Найвищий рівень врожайності зерна склав 3,61 т/га. При цьому сортова різниця між врожайністю на різних варіантах досліду в основному визначалася різницею врожайності на контролі.

Максимальна величина маси 1000 зерен рослин люпину білого сорту Вересневий отримано на варіантах досліду з передпосівною обробкою насіння інокулянт «Ризоґумін» та стимулятором росту «Емістим С» у поєднанні із двома позакореновими підживленнями «Емістим С». Так, показник маси 1000 зерен на даних ділянках становив 335,1 г. Встановлено, що величина вмісту та

Таблиця 2

**Зернова продуктивність люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування, т/га (середнє за 2013-2015 рр.)**

Фактори			Маса 1000 зерен, г	Врожайність, т/га	Вміст сирого протеїну, %	Вихід сирого протеїну, т/га
сорт	передпосівна обробка насіння	позакореневі підживлення				
Вересневий	Без обробки насіння	без підживлень *	317,2	3,24	36,25	1,07
		одне підживленняЕмістим С	318,1	3,35	37,61	1,14
		два підживленняЕмістим С	319,4	3,42	38,58	1,19
	Ризогумін	без підживлень *	314,9	3,71	37,72	1,23
		одне підживленняЕмістим С	317,0	3,88	38,85	1,31
		два підживленняЕмістим С	319,4	3,90	39,33	1,36
	Емістим С	без підживлень *	317,6	3,68	36,57	1,17
		одне підживленняЕмістим С	320,1	3,74	37,22	1,20
		два підживленняЕмістим С	323,7	3,81	38,71	1,30
	Ризогумін + Емістим С	без підживлень *	321,6	3,62	36,98	1,17
		одне підживленняЕмістим С	325,9	3,85	38,15	1,27
		два підживленняЕмістим С	335,1	4,10	39,87	1,44
Макарівський	Без обробки насіння	без підживлень *	280,1	2,74	32,01	0,83
		одне підживленняЕмістим С	282,4	2,81	33,78	0,95
		два підживленняЕмістим С	286,5	2,93	34,45	0,98
	Ризогумін	без підживлень *	284,6	3,13	35,63	1,02
		одне підживленняЕмістим С	287,9	3,31	36,84	1,11
		два підживленняЕмістим С	289,8	3,45	37,48	1,18
	Емістим С	без підживлень *	287,8	2,78	34,47	0,87
		одне підживленняЕмістим С	289,9	2,85	35,52	0,94
		два підживленняЕмістим С	290,1	2,90	36,19	0,99
	Ризогумін + Емістим С	без підживлень *	292,9	3,24	38,52	1,12
		одне підживленняЕмістим С	296,1	3,40	39,59	1,19
		два підживленняЕмістим С	304,9	3,65	40,09	1,30

\* - контроль.

виходу сирого протеїну в зерні люпину білого у значній мірі залежала від генетичних особливостей сортів, досліджуваних технологічних прийомів вирощування та агрокліматичних умов року. Так, максимальний вміст та вихід сирого протеїну відповідно становили у сорту Вересневий – 39,87 % та 1,44 т/га, а у сорту Макарівський – 40,09 % та 1,30 т/га отримано на варіантах дослідів, де у передпосівну обробку насіння використовували бактеріальний препарат «Ризогумін» та стимулятор росту «Емістим С» у поєднанні із двома позакореневими підживленнями «Емістим С».

Експериментальні результати обґрунтовуються тим, що досліджувані технологічні прийоми вирощування люпину білого створюють оптимальні умови для формування максимальної зернової продуктивності сортів люпину білого Вересневий та Макарівський в умовах Лісостепу правобережного.

На основі регресійного аналізу розроблено математичну модель залежності урожайності від технологічних прийомів вирощування, яка виражена рівнянням множинної квадратичної регресії:

$Y = -4,49638 + 0,376266x_1 + 0,007298x_2 + 0,002101x_3$  для сорту Вересневий;

$Y = 4,65928 - 0,13252x_1 + 0,31046x_2 + 0,001015x_3$  для сорту Макарівський;

де  $Y$  – урожайність зерна, т/га;

$x_1$  – середньодобова температура повітря за вегетаційний період, °С;

$x_2$  – кількість атмосферних опадів, мм;

$x_3$  – гідротермічний коефіцієнт.

Виявлені залежності між формуванням показників індивідуальної продуктивності та величиною врожайності зерна у сортів люпину білого можна виразити такими регресійними рівняннями:

$Y = 7,881678 + 0,066816x_1 + 0,196308x_2 - 0,026010x_3$  для сорту Вересневий;

$Y = -10,6228 + 0,417809x_1 + 0,31046x_2 + 0,057075x_3$  для сорту Макарівський;

де  $Y$  – урожайність зерна, т/га;

$x_1$  – кількість бобів на одній рослині, шт./рослину;

$x_2$  – кількість насінин на одній рослині, шт.;

$x_3$  – маса 1000 насінин, г.

Також, встановлені у наших дослідженнях залежності між формуванням величини врожайності зерна та вмісту і виходу сирого протеїну люпину білого відображено у рівняннях регресії:

$Y = 2,697037 - 0,05907x_1 + 2,271583x_2$  для сорту Вересневий;

$Y = 2,574726 - 0,06316x_1 + 2,472766x_2$  для сорту Макарівський;

де  $Y$  – урожайність зерна т/га;

$x_1$  – вміст сирого протеїну, %;

$x_2$  – вихід сирого протеїну, т/га.

Множинні коефіцієнти кореляції наведених регресійних рівнянь відповідно становили для сортів Вересневий та Макарівський  $R = 0,976503$  та  $R = 0,970203$ . Парні коефіцієнти кореляції ( $r$ ) між рівнем урожайності зерна та вмістом і виходом сирого протеїну становили відповідно для сорту Вересневий 0,019318 та 0,210412, і для сорту Макарівський 0,014511 та 0,248891. Отже, між урожайністю зерна та виходом сирого протеїну люпину білого існує тісний зв'язок.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Одержані експериментальні дослідження обґрунтовуються тим, що моделі технології вирощування люпину білого, які включають у передпосівну обробку бактеріальний препарат «Ризогумін» та стимулятор росту «Емістим С» у поєднанні із двома позакореновими підживленнями стимулятором росту «Емістим С» створюють оптимальні умови для максимальної реалізації біологічного потенціалу сортів люпину білого Вересневий та Макарівський в умовах регіону.

### Список використаної літератури

1. Господаренко Г.М., Станісевич О.Ю., Вишневська Л.В. Роль сортів і гібридів у підвищенні продуктивності польових культур на ґрунтах різного рівня родючості Сталий розвиток агроєкосистем: міжнар. наук. конф., 17-20 вересня 2002 р. Вінниця, 2002. С. 171-173.
2. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф., Шевченко І.П. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур. К., 2012. 196 с.
3. Агеева П.А., Борисова С.Н., Царапнева Ж.В. Результаты перспективы селекции узколистного люпина Кормопроизводство. 2001. № 1. С. 13-16.
4. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації) За ред. д. с.-г. н. Н.А. Макаренко. К., 2008. 81 с.
5. Кисіль В.І., Акімова Р.В., Шевченко Н.Г. і ін. Техногенні проблеми агросфери Зб. наукових праць Інституту землеробства УААН (спецвипуск). К., 2005. С. 23-27.
6. Лавриненко Ю.О., Клубук В.В., Марченко Т.Ю. Селекційно-агротехнічні аспекти збільшення виробництва сої в умовах зрошення Зрошуване землеробство. 2012. Вип. 58. С. 107-111.
7. Голодна А.В. Екологічна роль люпину білого в агробіотопі Збірник наукових праць інституту землеробства УААН. Київ, 2006. Вип. № 1. С. 33-35.
8. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. Брянск, 1996. 372 с.
9. Титлянова А.А., Тесаржова М.А. Режимы биологического круговорота Новосибирск, 1991. 150 с.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Hospodarenko H.M., Stanisevych O.Yu., Vyshnevs'ka L.V. Rol' sortiv i hibrydiv u pidvyshchenni produktyvnosti pol'ovykh kul'tur na hruntakh riznoho rivnya rodyuchosti [The role of varieties and hybrids in increasing the productivity of field crops on soils of different levels of fertility]. Stalyy rozvytok ahroekosystem : mizhnar. nauk. konf. – Sustainable development of agroecosystems: intern. sciences conf. 17-20 veresnya 2002 r. Vinnytsya, 2002. P. 171-173.
2. Kaminskyi V.F., Saiko V.F., Shevchenko I.P. Suchasni systemy zemlerobstva i tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Modern agricultural systems and technology of growing crops]. K., 2012. 196 p.
3. Aheeva P.A., Borysova S.N., Tsarapneva Zh.V. Rezul'taty u perspektyvy selektsyy uzkolystnoho lyupyna [Results of the prospect of selection of narrow-leaf lupine]. Kormoproizvodstvo – Kormoproizvodstvo. 2001. № 1. P. 13-16.
4. Ekolohichna ekspertyza tekhnolohiy vyroshchuvannya sil's'kohospodars'kykh kul'tur (metodychni rekomendatsiyi) [Environmental examination of technologies for growing crops (methodical recommendations)]. Za red. d.s.h.n. N.A. Makarenko. K., 2008. 81 p.

5. Kysil V.I., Akimova R.V., Shevchenko N.H. i in. Tekhnohenni problemy ahrosfery [*Technological problems of the agrosphere*]. Zb. naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN (spetsvypusk) – *Sb. scientific works of the Institute of Agriculture of the UAAS (special issue)*. K., 2005. P. 23-27.

6. Lavrynenko Yu.O., Klubuk V.V., Marchenko T.Yu. Seleksiyno-ahrotekhnichni aspekty zbil'shennya vyrobnytstva soyi v umovakh zroshennya [*Selection-agrotechnical aspects of increasing soy production under irrigation Irrigated agriculture*]. Zroshuvane zemlerobstvo – *Irrigated agriculture*. 2012. Vyp. 58. P. 107-111.

7. Holodna A.V. Ekolohichna rol liupynu biloho v ahrobiotopi [*Ecological role of white lupine in agrobiotopes*]. Zbirnyk naukovykh prats instytutu zemlerobstva UAAN – *Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of UAAS Kyiv*, 2006. Vyp. № 1. P. 33-35.

8. Takunov Y.P. Lyupyn v zemledelyi Rossyy [*Lupine in agriculture of Russia*]. Bryansk, 1996. 372 p.

9. Tytlyanova A.A., Tesarzhova M.A. Rezhymy byolohycheskoho kruhovorota [*Biological cycling regimes*]. Novosybyrsk, 1991. 150 p.

### **АННОТАЦИЯ ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

*По результатам трехлетних исследований научно обоснованно ценность посевов сортов люпина белого для современного аграрного производства и решения проблемы растительного белка. Проведен анализ влияния предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок на показатели зерновой продуктивности сортов люпина белого Вересневый и Макаровский в зависимости от агроклиматических условий правобережной Лесостепи Украины. Отмечено влияние метеорологических условий за время исследований, на формирование зерновой продуктивности люпина белого. Установлены корреляционные зависимости между признаками продуктивности растений люпина белого.*

**Ключевые слова:** люпин белый, климатические условия, сорт, урожайность, качество зерна, предпосевная обработка семян.

**Таб. 2. Лит. 9.**

### **ANNOTATION THE INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON THE WELDING AND QUALITY OF GRAIN LIPIN WHITE IN THE CONDITIONS OF RIGHT- BENK FOREST STEPPE ZONE**

*According to the results of three-year researches, the value of crops of white lupine varieties for the modern agrarian production and the problem of plant protein have been scientifically substantiated. The analysis of the influence of pre-sowing*



*seed treatment and extra-root feeding on the grain yield indices of the white lupine varieties of Veresnevy and Makarovsky depending on the agro-climatic conditions of the Right-Benk Forest Steppe of Ukraine. The influence of meteorological conditions of years of research on the dependence of the formation of grain productivity of white lupine was noted. Correlation dependencies between the signs of productivity of plants of white lupine are established.*

**Keywords:** *a lupin is white, climatic terms, sort, productivity, quality of grain, preseed treatment of seed.*

**Tabl. 2. Lit. 9.**

### **Інформація про автора**

**Панцирева Ганна Віталіївна** – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).

**Панцырева Анна Витальевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры садово-паркового хозяйства, садоводства и виноградарства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).

**Pantsireva Anna Vitalievna** – Candidate of Agricultural Sciences, assistant of the department of landscape gardening, horticulture and viticulture of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsya, Solnyschaya St. 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).