

**Національна академія аграрних наук України**

# **КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО**

---

Міжвідомчий  
тематичний  
науковий  
збірник

75

Вінниця  
2013

Представлені результати досліджень з питань:

- генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур;
- сучасних технологій вирощування зернових, зернобобових та білково-олійних культур;
- прогресивних технологій вирощування кормових культур;
- стратегії використання лучних агроєкосистем у вирішенні проблеми рослинного білка;
- енергозберігаючих технологій заготівлі, зберігання, переробки і використання кормів і кормового білка;
- якості і безпеки кормів;
- економіки виробництва кормів.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів вузів, аспірантів, студентів та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН, протокол № 2 від 19. 03. 2013 року.

Редакційна колегія: **В. Ф. Петриченко** (відповідальний редактор), **О. В. Корнійчук, В. Д. Бугайов** (заступники відповідального редактора), **Л. П. Гулько** (відповідальний секретар), А. О. Бабич, М. І. Бахмат, В. П. Борона, Н. Я. Гетман, Г. І. Демидась, В. С. Задорожний, О. І. Зінченко, С. В. Іванюк, С. М. Каленська, К. П. Ковтун, В. Г. Кургак, С. І. Колісник, В. А. Кононюк, М. Ф. Кулик, В. В. Лихочвор, Л. П. Чернолата.

Точка зору редколегії  
не завжди збігається  
з позицією авторів.

© Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,  
текст, макет, 2013

УДК 631.5

© 2013

**В. Ф. Петриченко**, доктор сільськогосподарських наук,  
академік НААН

**К. І. Мовчан**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН НА ЗОНУ ПЛОДОНОШЕННЯ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ**

*Представлено результати впливу способу сівби та густоти рослин на показники зони плодоношення рослин та урожайності квасолі звичайної.*

**Ключові слова:** квасоля звичайна, спосіб сівби, густина рослин, зона плодоношення, урожайність, частка участі досліджуваних чинників у формуванні урожайності.

Україна відноситься до традиційних районів вирощування квасолі. Родючі ґрунти, достатня кількість вологи, тепла, світла при досить тривалому безморозному періоді дають можливість одержувати високі врожаї зерна культури, для чого необхідно застосовувати відповідні агротехнічні заходи, які забезпечували б оптимальний ріст і розвиток рослин з урахуванням їх морфо-біологічних особливостей [1, 2, 3, 4].

Оптимальне просторове та кількісне розміщення рослин на площі, що обумовлюється як способом сівби, так і густотою рослин, є важливим елементом технології вирощування, який підвищує індивідуальну і зернову продуктивність рослин [5, 6]. З приводу питання ширини міжрядь існують дуже різні думки як в нашій країні, так і за кордоном. У більшості випадків це пояснюється різними ґрунтово-кліматичними умовами [7].

Однією з найважливіших передумов отримання високого врожаю квасолі є правильний підбір сорту. Гарний сорт для виробництва характеризується не лише високою стабільною урожайністю, толерантністю до хвороб, високими харчовими властивостями, а і придатністю до механізованого збирання [8, 9], яка є найбільш слабкою ланкою в технологічному процесі вирощування квасолі. Перш за все дані сорти повинні бути кущовими або зі слабо виткою верхівкою, з високим прикріпленням нижніх бобів [10, 11, 12]. Їх низьке прикріплення призводить до зменшення урожайності сорту, оскільки значна частина бобів втрачається при збиранні комбайном. Втрати урожаю при цьому можуть сягати 20% [13].

Відмічено суттєвий вплив сортових особливостей, способу сівби та

густоти рослин на біометричні показники квасолі звичайної. У міру загушення посівів кількість міжвузлів зменшується, однак збільшується їх довжина та висота прикріплення нижніх бобів.

Отже, для квасолі є дуже важливим поєднання оптимальної висоти рослин з висотою прикріплення нижнього бобу. Тому в наших дослідженнях ми визначали вплив способу сівби та густоти рослин квасолі звичайної на зону плодоношення.

**Методика.** Наші дослідження проводились на базі дослідного господарства ДП ДГ “Бохонницьке” Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у польовій сівозміні лабораторії селекції і технології вирощування зернобобових культур упродовж 2006 – 2088 рр.

Досліди були закладені на сіро-лісових ґрунтах, реакція ґрунтового розчину – рН – 5,1, вміст гумусу – 2,10 %.

Для вивчення цих питань було закладено польовий багатофакторний дослід у якому вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт; В – спосіб сівби; С – густота рослин (табл. 1). Співвідношення цих факторів 2 : 2 : 4. Повторність у досліді триразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси.

### 1. Схема основного досліді

А – сорт	В – спосіб сівби	С – густота рослин
Мавка	Звичайний рядковий з шириною міжрядь – 15 см	500 тис. шт. /га
		600 тис. шт. /га
Надія	Широкорядний з шириною міжрядь – 45 см	700 тис. шт. /га
		800 тис. шт. /га

Попередником у досліді була озима пшениця. Підготовка і обробіток ґрунту були загальноприйняті для лісостепової зони України.

Під передпосівну культивуацію вносили мінеральні добрива в розрахунку  $N_{30} P_{60} K_{60}$ , перед сівбою насіння квасолі обробляли ризоторфіном.

Сівбу проводили в другій декаді травня насінням сорту Мавка і Надія, коли ґрунт був добре прогрітий і минула загроза весняних заморозків.

**Результати досліджень.** Встановлено, що найбільшу зону плодоношення у сорту Мавка – 30,3 см або 56,9 % забезпечив посів з густотою 500 тис./га та шириною міжряддя 45 см (табл. 2). Із збільшенням густоти рослин вона зменшувалась.

Різниця в зоні плодоношення між густотою рослин становила при широкорядному способі сівби 24,3%, при рядковому – 19,2 % (рис. 1).

Нами встановлено, що формування генеративних органів у рослин квасолі відбувалось у середньому та верхньому ярусах. Із збільшенням густоти рослин від 500 тис./га до 800 збільшувалась висота прикріплення нижнього та зменшувалась верхнього бобів. Слід відмітити, що широкорядний спосіб сівби сприяв зменшенню висоти закладки нижніх бобів та збі-

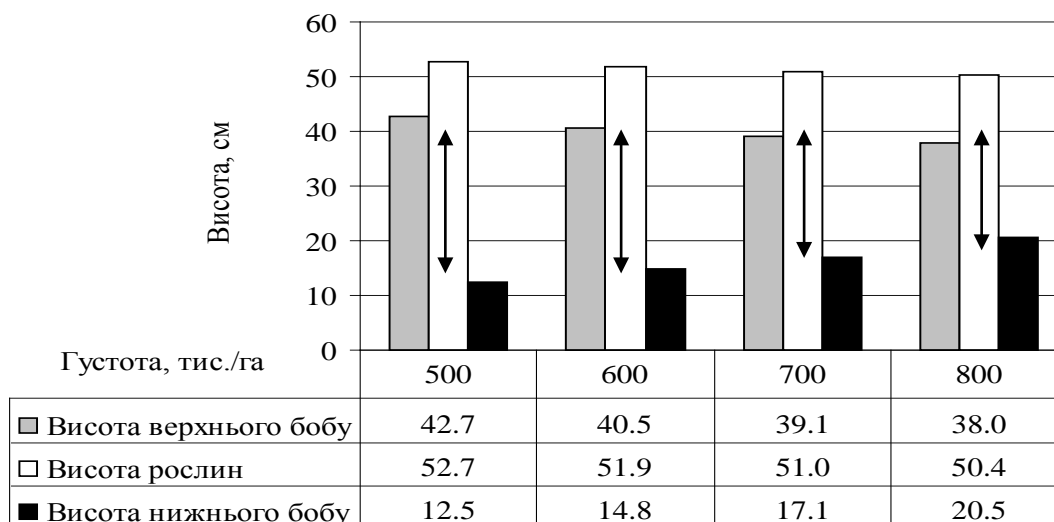
льшенню висоти закладки верхніх бобів, тоді як рядковий – навпаки.

## 2. Вплив способу сівби та густоти рослин на зону плодоношення рослин квасолі звичайної, ( у середньому за 2006 – 2008 рр.)

Фактори		Показники зони плодоношення								
Способи сівби	Густота рослин, тис./га	Висота рослин, см	Висота нижнього бобу, см	+ Мм	Висота верхнього бобу, см	+ Мм	Зона плодоношення, см	Зона плодоношення, %	Довжина нижнього бобу, см	+ Мм
Сорт Мавка										
Широкорядний, 45 см	500	52,7	12,5	0,95	42,7	2,97	30,3	56,9	9,4	0,66
	600	51,9	14,8	1,16	40,5	2,56	25,7	49,0	9,2	0,57
	700	51,0	17,1	1,42	39,1	2,69	22,0	42,8	8,9	0,58
	800	50,4	20,5	1,34	38,0	2,28	17,5	33,9	8,8	0,51
Звичайний рядковий, 15 см	500	49,5	14,3	1,20	39,9	2,55	25,6	51,4	9,3	0,57
	600	49,2	15,9	1,28	38,6	2,36	22,7	45,6	9,0	0,55
	700	47,6	19,0	1,71	37,5	2,31	18,4	38,0	8,9	0,54
	800	46,9	20,9	1,68	36,1	2,66	15,2	31,8	8,7	0,63
Сорт Надія										
Широкорядний, 45 см	500	49,4	12,0	1,08	41,7	2,81	29,7	59,1	9,3	0,60
	600	48,7	13,7	1,69	39,8	2,40	26,0	52,4	9,1	0,54
	700	47,8	17,0	1,28	38,3	2,32	21,3	43,7	8,8	0,48
	800	47,1	19,8	1,40	37,0	2,63	17,2	35,3	8,6	0,64
Звичайний рядковий, 15 см	500	45,9	12,9	1,01	39,3	2,80	26,4	56,3	9,2	0,61
	600	46,2	15,1	1,13	38,0	2,37	22,9	48,5	8,9	0,55
	700	44,3	19,4	1,58	37,0	2,38	17,5	38,3	8,7	0,56
	800	43,6	20,7	1,93	35,7	2,55	15,0	33,0	8,5	0,59
Коефіцієнт варіації (V), %			59,7		36,5				39,9	

Так, при широкорядному способі сівби у сорту Мавка висота прикріплення нижнього бобу в межах дослідів знаходилась на рівні 12,5 –

20,5 см, що менше на 1,8 – 0,4 см порівняно з рядковим способом сівби, тоді як висота прикріплення верхнього бобу складала 42,7 – 38,0 см, що більше на 2,8 – 1,9 см, ніж при рядковому способі сівби, що в результаті призвело до збільшення зони плодоношення рослин квасолі звичайної при широкорядному способі сівби.



↔ – Зона плодоношення, см

Рис. 1. Вплив широкорядного способу сівби (45 см) та густоти рослин квасолі звичайної сорту Мавка на зону плодоношення, см, (у середньому за 2006 – 2008 рр.)

У сорту Надія при широкорядному способі сівби висота прикріплення нижнього бобу в межах дослідів знаходилась на рівні 12,0 – 19,8 см, що менше на 0,9 см порівняно з рядковим способом сівби, тоді як висота прикріплення верхнього бобу складала 41,7 – 37,0 см, що більше на 2,4 – 1,3 см, ніж при рядковому способі сівби, що в результаті призвело до збільшення зони плодоношення рослин квасолі звичайної при широкорядному способі сівби.

Довжина нижнього бобу в міру загушення посіву зменшувалась як при широкорядному так і при рядковому способі сівби, не залежно від досліджуваного сорту. Це пояснюється зменшенням кількості насінин у бобі за рахунок конкурентного впливу рослин одна на одну. Але в цілому, висота прикріплення нижнього бобу та його довжина за всіма варіантами дослідів дає змогу проводити якісне механізоване збирання врожаю.

Квасоля володіє високою потенційною врожайністю, яка реалізується в разі дотримання агротехнічних вимог і рекомендацій. Їх середня врожайність у світі близько 0,07 т/га, а за оптимальних умов – сягає 3,0 – 4,5 т/га [15].

Ефективність застосування тих чи інших елементів технології вирощування у кінцевому рахунку оцінюється впливом їх на урожайність культури (табл. 3).

### 3. Урожайність зерна квасолі звичайної залежно від способів сівби та густоти рослин, т /га (у середньому за 2006 – 2008 рр.)

Способи сівби	Густота рослин тис./га	Урожайність, т/га				± до контролю
		Роки				
		2006	2007	2008	середнє 2006 – 2008	
Сорт Мавка						
Широкорядний, 45 см	500	2,72	2,10	3,62	2,81	0,33
	600	2,79	2,16	3,73	2,89	0,41
	700	2,70	2,09	3,59	2,79	0,31
	800	2,60	2,06	3,39	2,68	0,20
Звичайний рядковий, 15 см	500	2,41	1,87	3,19	2,49	0,01
	600	2,48	1,90	3,21	2,53	0,05
	700	2,40	1,85	2,97	2,41	-0,07
	800	2,30	1,83	2,63	2,25	-0,23
Сорт Надія						
Широкорядний, 45 см	500	2,37	1,86	3,21	2,48	-
	600	2,45	1,92	3,24	2,54	0,06
	700	2,35	1,74	3,05	2,38	-0,10
	800	2,21	1,71	2,73	2,22	-0,26
Звичайний рядковий, 15 см	500	2,06	1,62	2,89	2,19	-0,29
	600	2,15	1,67	2,92	2,25	-0,23
	700	2,05	1,60	2,76	2,14	-0,34
	800	1,9	1,49	2,26	1,88	-0,60

Примітка: А – сорт; В – спосіб сівби; С – густота рослин,  
 $HP_{0,05}$  т/га 2006 р.  $A=0,013$ ;  $B=0,013$ ;  $C=0,018$ ;  $AB=0,018$ ;  $AC=0,026$ ;  $BC=0,026$ ;  $ABC=0,037$ ,  
 2007 р.  $A=0,014$ ;  $B=0,014$ ;  $C=0,020$ ;  $AB=0,020$ ;  $AC=0,029$ ;  $BC=0,029$ ;  $ABC=0,041$ ,  
 2008 р.  $A=0,024$ ;  $B=0,024$ ;  $C=0,035$ ;  $AB=0,035$ ;  $AC=0,049$ ;  $BC=0,049$ ;  $ABC=0,069$ ,  
 2006–2008 рр.  $A=0,010$ ;  $B=0,010$ ;  $C=0,014$ ;  $AB=0,014$ ;  $AC=0,020$ ;  $BC=0,020$ ;  $ABC=0,028$

Серед важливих елементів, що значно підвищують урожайність зерна квасолі, є просторове та кількісне розміщення рослин на площі, що обумовлюється способом сівби та густотою рослин.

У результаті проведених досліджень встановлено позитивний вплив оптимізації способу сівби та густоти рослин на урожайність зерна квасолі звичайної. Оцінка показників урожайності зерна дала змогу виявити найбільш оптимальне поєднання елементів технології вирощування цієї культури.

У 2006 році найвищу урожайність 2,79 т/га зерна квасолі сорту Мавка отримано у варіанті досліду при густоті рослин 600 тис./га та ширині міжряддя 45 см. Збільшення густоти рослин до 700 та 800 тис./га обумовило зниження врожаю на 0,09 та 0,19 т/га відповідно. Така сама тенденція

спостерігається на ділянках де квасолі (сорт Мавка) висівали звичайним рядковим способом з шириною міжряддя 15 см.

Найвищу урожайність 2,48 т/га отримано при густоті рослин 600 тис. шт./га, зменшення або збільшення даного показника обумовлювало погіршення продуктивності культури. Так, у варіантах досліду де густота становила 500 тис. рослин на одному гектарі, урожайність зменшувалась на 0,07 т/га. Збільшення густоти рослин до 700 та 800 тис./га забезпечило зниження урожайності відповідно на 0,08 та 0,18 т/га.

Аналогічні, але дещо нижчі показники спостерігаються у сорту Надія. Урожайність 2,45 т/га отримано при густоті рослин 600 тис./га та ширині міжряддя 45 см. Зростання густоти рослин до 800 тис./га забезпечило зниження урожаю до 2,21 т/га. У варіанті де посів проводили звичайним рядковим способом найвищий рівень урожайності 2,15 т/га спостерігався при густоті рослин 600 тис./га.

У 2007 році урожайність 1,71 – 2,16 т/га була найнижчою порівняно з іншими досліджуваними роками. Значний вплив на зниження урожайності сприяло відсутність опадів та високі температури в критичні періоди вегетації рослин квасолі звичайної, особливо у фазі бутонізації та цвітіння, що призвело до абортивності квітів, зав'язі і плодів.

У даному році максимальну урожайність 2,16 т/га зерна квасолі отримано у сорту Мавка при густоті рослин 600 тис./га та ширині міжряддя 45 см. Збільшення густоти рослин до 700 та 800 тис./га обумовило зниження врожаю на 0,07 та 0,10 т/га відповідно. На ділянках з рядковим способом сівби найвищу урожайність 1,90 т/га також зафіксовано при густоті рослин 600 тис. шт./га.

У сорту Надія найвищу урожайність отримано при широкорядному способі сівби та густоті рослин 600 тис./га – 1,92 т/га. У варіанті де посів проводили звичайним рядковим способом найвищий рівень урожайності становив 1,67 т/га.

У 2008 році гідротермічні умови порівняно з попередніми роками були найбільш сприятливішими для росту і розвитку рослин квасолі звичайної. Протягом вегетаційного періоду випало 361,6 мм опадів, а середня температура становила 16,8 °С. Це обумовило найвищу урожайність за всі роки досліджень 2,26 – 3,73 т/га.

Максимальну урожайність зерна квасолі 3,73 т/га відмічено у сорту Мавка за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см і густотою рослин 600 тис./га, що більше на 0,52 т/га або 13,9 % порівняно з звичайним рядковим способом, де сівбу проводили з міжряддями 15 см. Зменшення або збільшення густоти рослин квасолі звичайної обумовлювало погіршення продуктивності культури. Аналогічну тенденцію спостерігали і у сорту Надія.

Проведені дослідження показують, що в середньому за роки дослі-



джені найвищу урожайність зерна квасолі – 2,48 т/га відмічено у сорту Мавка при широкорядному способі сівби з міжряддями 45 см і з густотою рослин 600 тис./га. Збільшення густоти рослин до 800 тис./га сприяло зменшенню урожайності зерна квасолі до 2,33 т/га.

Аналогічну залежність спостерігали і при рядковому способі сівби з міжряддями 15 см, проте показники урожайності зерна були нижчими.

У сорту Надія максимальну урожайність отримано 2,19 т/га при густоті 600 тис./га та ширині міжряддя 45 см.

Як видно з рис. 2 на урожайність квасолі звичайної впливають всі фактори, що поставлені на вивчення. Найбільше на урожайність квасолі впливає сорт – 54%. Спосіб сівби має більший вплив ніж густота рослин на 20 %.

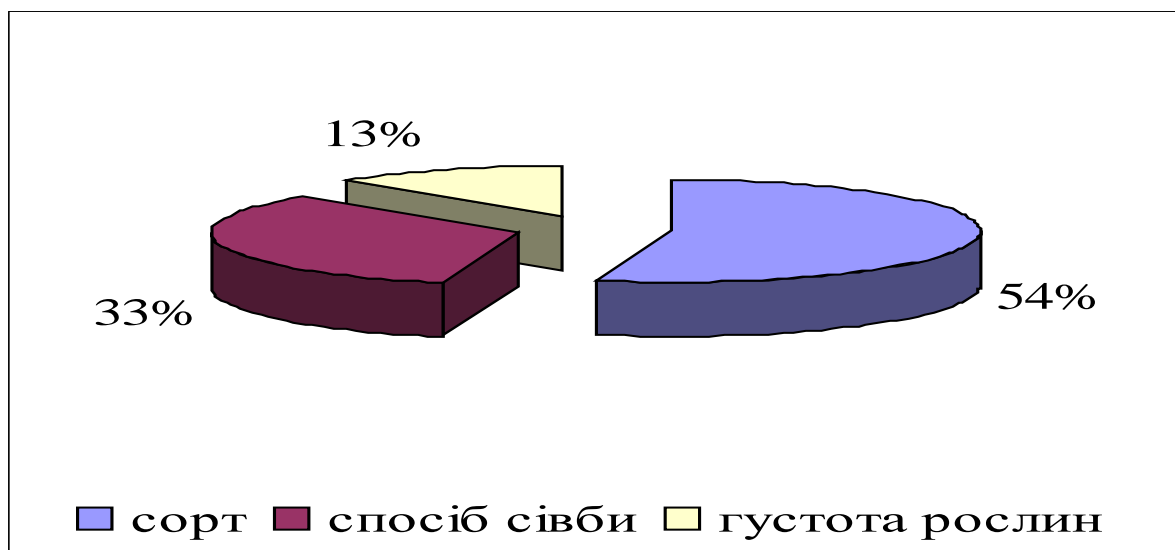


Рис. 2. Частка участі досліджуваних чинників у формуванні урожайності, у середньому по чинниках ( у середньому за 2006 – 2008 рр.)

Таким чином, в умовах Лісостепу, квасоля звичайна формує високі і сталі урожаю зерна тільки за сприятливих погодних умов, оптимальній густоті рослин та широкорядному способі сівби.

**Висновки.** У міру загущення рослин квасолі звичайної від 500 до 800 тис./га висота прикріплення нижніх бобів збільшується. Найвищий показник прикріплення нижнього бобу був відмічений у сорту Мавка на звичайному рядковому способі сівби з шириною міжрядь 15 см при густоті рослин 500 тис./га. Висота прикріплення верхнього бобу та зона плодоношення зменшуються.

Найвищу урожайність зерна квасолі – 2,89 т/га відмічено у сорту Мавка на варіанті досліді з густотою рослин 600 тис./га при широкорядному способі сівби з шириною міжрядь 45 см, з приростом до контролю –

0,41 т/га. На урожайність зерна квасолі звичайної, в більшій мірі впливає сорт (54 %) ніж спосіб сівби (33 %) та густина рослин (13%).

### Бібліографічний список

1. *Голодна А. В.* Система удобрення квасолі в умовах Північного Лісостепу / А. В. Голодна, В. Ф. Камінський, Д. С. Шляхтуров // Збірник наукових праць Інституту землеробства Української Академії аграрних наук (випуск 3). – К.: ЕКМО, 2003. – С. 54 – 58.
2. *Голодна А. В.* Система удобрення квасолі в умовах Північного Лісостепу // Збірник наукових праць Інституту землеробства Української академії аграрних наук (випуск 3). – К.: ЕКМО, 2003. – 116 с.
3. *Шляхтуров Д. С.* Вплив способу сівби, норми висіву та мінерального живлення на урожайність зерна квасолі. «Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи» / Науковий збірник другої міжвузівської науково практичної конференції аспірантів 27–28 лютого 2002 р. – 193 с.
4. *Голодна А. В.* Сортова реакція квасолі на строки сівби та інокуляцію насіння / А. В. Голодна, О. Т. Дупляк, О. О. Черниш // Землеробство України в ХХІ столітті. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції 24 травня 2000 року. – Київ – Чабани. – С. 13 – 14.
5. *Кукреш Л. В., Кулаєва Р. А, Лукашевич Н. П., Ходорцов И. Р.* // Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии. – Мн.: Ураджай, 1989. – 168 с.
6. *Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Кобак С. Я.* Наукові основи технології вирощування кормових бобів на зерно в умовах центрального Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – № 47. – С. 124 – 125.
7. *Федотов В. С.* Горох. М.: Сельхозгиз. – 1960. – 259 с.
8. *Безугла О. М.* Вихідний матеріал для створення придатних для механізованого збирання врожаю сортів квасолі / О. М. Безугла // Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений: Материалы международного симпозиума (г. Харьков, 2–4 октября 1996 г.). – Х., 1996. – С. 113.
9. *Силенко С. І.* Селекційна цінність сучасного генофонду квасолі та створення вихідного матеріалу для селекції в лівобережній частині Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05. "Селекція рослин" / С. І. Силенко. – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2009. – 200 с.
10. *Голбан Н. М.* Методы и результаты селекции фасоли на пригодность к механизированной уборке / Н. М. Голбан, А. И. Рассохина // Селек. и семен. полевых культур в Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1987. – С. 47 – 54.
11. *Полянская Л. И.* Направление научного поиска в селекции фасоли. Выявление исходного материала для выведения пригодных к механизированной уборке сортов / Л. И. Полянская, А. В. Солошенко // Селек. и сем. – 1983. – № 11. – С. 15 – 17
12. *Петриченко В. Ф.* Селекція квасолі в умовах Лісостепу України / Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. // Корми і кормовий білок: матеріали I Всеукр. (між-нар.) конф., Вінниця, 16 – 17 листоп. 1994 р. / УААН, Ін-т. кормів. – Вінниця, 1994. – С. 106.

13. *Шевченко Н. С.* Результаты селекции сои в Белгородском СХИ / Н. С. Шевченко, В. В. Шевченко, Н. Р. Никулин // Приемы повышения продуктивности в соеводстве. – Новосибирск, 1991. – С. 40 – 43.

14. Сучасна технологія вирощування квасолі в Україні. (Методичні вказівки). – Х., 2002. – 13 С. 137.

15. *Полянська Л. А.* Квасоля в сучасних умовах господарювання / Л. А. Полянська, О. М. Чалий та ін. // Пропозиція, 2001. – № 11. – С. 44 – 45.

УДК 635. 656: 631.52

© 2013

**В. Д. Бугайов, М. І. Кондратенко**, кандидати  
сільськогосподарських наук

**М. В. Демидюк**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ОЦІНКА КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗА ОЗНАКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА**

*Проведена селекційно-генетична оцінка сортів гороху посівного за основними господарсько-цінними ознаками методом визначення комбінаційної здатності. Виділені сорти та гібридні комбінації з кращими показниками загальної і специфічної комбінаційної здатності за ознаками, що досліджувалися.*

**Ключові слова:** *горох, сорт, гібрид, загальна комбінаційна здатність (ЗКЗ), специфічна комбінаційна здатність (СКЗ).*

Основним методом створення вихідного матеріалу в селекції гороху на сьогодні є гібридизація та систематичний спрямований добір кращих рослин за основними господарсько-цінними ознаками на всіх етапах селекційної роботи. Цінність вихідних форм, які включаються в схему схрещування, визначається не тільки присутністю в них ознак та властивостей, що цікавлять дослідника, але й здатністю цих форм передавати ознаки потомству та давати гібриди з високою життєздатністю і продуктивністю.

Найбільш змістовну генетичну інформацію про властивості та ознаки рослин можна отримати проводячи схрещування за методом діалельного аналізу. Цей метод дає можливість визначити комбінаційну здатність батьківських форм і виділити гібриди з кращими показниками [1]. Оцінка комбінаційної здатності батьківських форм дає змогу передбачити результати майбутніх схрещувань та сконцентрувати увагу на перспективному матеріалі [2]. Загальна комбінаційна здатність (ЗКЗ) характеризує середню цінність сорту чи лінії в гібридних комбінаціях та визначається середньою величиною відхилення ознаки у всіх гібридів за участю цієї батьківської форми від загальної середньої по всім гібридам. Специфічна комбінаційна здатність (СКЗ) характеризує окремі комбінації на основі середньої якості батьківських форм, що вивчаються. СКЗ кожної гібридної комбінації визначається відхиленням величини ознаки для цієї комбінації від середньої ЗКЗ для обох батьківських форм. ЗКЗ визначається адитивними ефектами генів, а СКЗ – ефектами домінантної та епістатичної взаємодії [3, 4]. Вва-

жається, що значення комбінаційної здатності в селекції самозапилювачів обумовлюється переважно адитивними ефектами взаємодії генів та можливим закріпленням їх в потомстві старших поколінь [5].

Метою наших досліджень була оцінка комбінаційної здатності високопродуктивних сортів гороху посівного за ознаками продуктивності і якості зерна та вивчення генетичного контролю даних ознак в експериментальному матеріалі з метою використання в селекційних програмах.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились шляхом схрещування за повною діалельною схемою шести високопродуктивних сортів різного еколого-географічного походження з метою отримання гібридів  $F_1$  в кількості 30 комбінацій. Це такі сорти, як Комбайновий 1, Харківський 376, Царевич, Петроніум, Рената і Елегант. Відповідні схрещування були проведені в 2010—2011 рр. Насіння гібридів  $F_1$  та батьківських форм висівали у 2012 році з індивідуальним розміщенням рослин за схемою 30 x 10 см у трьох повтореннях. Досліди виконувалися на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН в зоні Центрального Лісостепу України. Ґрунтовий покрив ділянок представлений малородючими сірими лісовими ґрунтами з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2%. Реакція ґрунтового розчину в основному кисла, рН 5,1—5,3. Технологія вирощування гороху – загальноприйнята для даної зони. Польові дослідження, спостереження, обліки та проміри проводилися згідно з Методикою державного сортовипробування с.-г. культур та Методичними вказівками ВІР [6, 7].

Гібриди  $F_1$  та батьківські форми оцінювалися в лабораторних умовах за шістьма ознаками, такими як: довжина стебла, кількість бобів на одну рослину, кількість насінин на одну рослину, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин і вміст протеїну в зерні. Вміст протеїну в зерні гороху на абсолютно суху речовину визначався за методом К'ельдаля в лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН [8].

Для статистичної обробки вихідних даних використовували метод дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [9]. Показники загальної та специфічної комбінаційної здатності обраховувались за Гриффінгом, метод 1 [10].

Для характеристики специфічної комбінаційної здатності вираховували її ефекти в комбінаціях а також константи СКЗ сортів та порівнювали з середніми їх показниками. В даному випадку чітке розмежування на високу, середню і низьку специфічну комбінаційну здатність утруднене, однак з певною точністю можливе. Якщо величина константи  $< 0,5$  середньої, то СКЗ є низькою, якщо більше 0,5 але менше 1,5 то СКЗ є середньою і, якщо  $> 1,5$  середньої то СКЗ є високою [11].

Сорти, які використовувалися в наших дослідженнях як батьківські форми чітко відрізняються за основними морфологічними та господарсько-цінними ознаками. Харківський 376 та Елегант мають звичайний листочковий тип листка; Комбайновий 1, Царевич, Петроніум і Рената – вусатий або напівбезлисточковий. Всі сорти, окрім Ренати характеризуються ознакою неосипаємості насіння. Їх характеристика за ознаками, що вивчалися, наведена в таблиці 1.

Як свідчать дані таблиці 1, за довжиною стебла дані сорти можна розподілити на високорослі – Комбайновий 1, Харківський 376 та Елегант; середньорослі – Царевич і Петроніум та низькорослі – Рената.

### 1. Середні арифметичні значення ознак сортів гороху посівного, 2012 рік

№ п/п	Назва сорту	Довжина стебла, см	Кількість бобів на одну рослину, шт	Кількість насінин на одну рослину, шт	Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Вміст протеїну в зерні, %
1	Комбайновий 1	76,8 ± 1,1	6,8 ± 0,6	29,4 ± 1,4	5,8 ± 0,4	194 ± 4,2	26,1
2	Харківський 376	83,0 ± 1,1	5,8 ± 0,2	28,6 ± 1,1	6,5 ± 0,2	230 ± 4,4	25,3
3	Царевич	68,2 ± 0,3	7,0 ± 0,3	31,4 ± 2,0	6,4 ± 0,5	206 ± 5,9	24,6
4	Петроніум	56,0 ± 1,1	8,8 ± 0,5	35,0 ± 3,0	7,1 ± 0,6	202 ± 4,1	25,2
5	Рената	38,4 ± 1,1	6,6 ± 0,5	24,0 ± 1,7	4,6 ± 0,3	192 ± 3,4	24,1
6	Елегант	81,0 ± 1,2	8,4 ± 0,4	33,0 ± 1,7	7,4 ± 0,4	225 ± 1,2	22,4

Найвищими показниками кількості бобів, насіння та маси насіння з рослини відзначаються сорти Петроніум та Елегант. Найбільшу масу 1000 насінин мають сорти Елегант і Харківський 376. За вмістом протеїну в зерні експериментальний матеріал можна розподілити на високопротеїнові сорти – Комбайновий 1, Харківський 376 і Петроніум; середньопропротеїнові – Царевич і Рената та низькопротеїнові – Елегант.

**Результати досліджень.** Методом дисперсійного аналізу була встановлена істотність генотипової різниці між гібридами F<sub>1</sub> за всіма ознаками, що дало можливість перейти до аналізу комбінаційної здатності сортів, які брали участь у дослідженні. За результатами дисперсійного аналізу комбінаційної здатності була визначена достовірність різниці між сортами, як за загальною, так і за специфічною комбінаційною здатністю за всіма ознаками, що вивчалися на рівні значимості P < 0,01. Таким чином, ми мали змогу проводити оцінку ефектів загальної та специфічної комбінаційної здатності та відповідних констант за всіма ознаками. Співвідношення варіанс ЗКЗ/СКЗ свідчить, що в експериментальному матеріалі у визначенні ознак «довжина стебла» (3,16), «кількість бобів на одну рослину» (2,72), «маса 1000 насінин» (2,57) і «вміст протеїну в зерні» (1,86) істотну роль відіграють адитивні ефекти генів, а ознак – «кількість насінин на одну рос-

лину» (0,27) і «маса насіння з рослини» (0,76) – неадитивні ефекти домінування чи епістазу. Аналіз прояву даних ознак у кожного сорту окремо, можна провести за допомогою ефектів ЗКЗ та СКЗ та відповідних констант. Показники ефектів ЗКЗ сортів за ознаками «довжина стебла», «кількість бобів на одну рослину», «кількість насінин на одну рослину», «маса насіння з рослини», «маса 1000 насінин» і «вміст протеїну в зерні» наведені в таблиці 2.

Як свідчать дані таблиці 2, за ознакою «довжина стебла» високу ЗКЗ мали сорти Елегант ( $g_6 = 7,99^*$ ), Комбайновий 1 ( $g_1 = 7,20^*$ ) і Харківський 376 ( $g_2 = 4,82^*$ ). Усі інші сорти мали достовірно низьку загальну комбінаційну здатність. Різниця між середнім значенням гібридів  $F_1$  та загальною середньою вихідних форм (P) за даною ознакою була позитивною і становила  $F_1 - P = 78,9 - 67,2 = 11,6$ . Таким чином, домінує найбільший прояв ознаки. Тому можна стверджувати, що сорти Елегант, Комбайновий 1 і Харківський 376, які мають найвищі оцінки ефектів ЗКЗ, характеризуються найбільшим числом факторів, які визначають збільшення ознаки. Так як загальна комбінаційна здатність визначається адитивними ефектами генів, можна стверджувати про їх істотну роль у прояві ознаки у сортів Елегант, Комбайновий 1 і Харківський 376. Високі показники ЗКЗ у даних сортів вказують на підвищену висоту їх гібридів у порівнянні з сортами з низькими ефектами ЗКЗ.

## 2. Ефекти загальної комбінаційної здатності ( $g_i$ ) сортів гороху посівного, 2012 рік

№ п/п	Сорти	Ознаки					
		Довжина стебла	Кількість бобів на одну рослину	Кількість насінин на одну рослину	Маса насіння з рослини	Маса 1000 насінин	Вміст протеїну в зерні
1	Комбайновий 1	7,20*	-0,13*	-0,03*	-0,13*	-4,17*	0,90*
2	Харківський 376	4,82*	-0,87*	-0,21*	0,41*	12,28*	0,34*
3	Царевич	-4,00*	-0,11*	-0,89*	-0,18*	0,31	-0,14*
4	Петроніум	-3,24*	-0,03*	-0,19*	-0,22*	-3,86*	0,14*
5	Рената	-12,78*	-0,14*	-1,31*	-0,71*	-11,53*	-0,98*
6	Елегант	7,99*	1,28*	2,63*	0,83*	6,97*	-0,26*
	HIP <sub>005 gi</sub>	0,28	0,02	0,12	0,04	1,13	0,11
	HIP <sub>005 gi- gj</sub>	0,44	0,03	0,18	0,06	1,76	0,17

Примітка\* – ефекти істотні при  $P \leq 0,05$ .

За ознаками «кількість бобів на одну рослину», «кількість насінин на одну рослину» і «маса насіння з рослини» достовірно висока ЗКЗ була лише в сорту Елегант ( $g_6 = 1,28^*$ ,  $g_6 = 2,63^*$  і  $g_6 = 0,83^*$ , відповідно). Всі інші сорти характеризувалися низькою ЗКЗ за даними ознаками, окрім сорту Комбайновий 1, який за ознакою «кількість насінин на одну рослину» мав

середню ЗКЗ ( $g_1 = -0,03$ ) і сорту Харківський 376, який за ознакою «маса насіння з рослини» мав достовірно високу ЗКЗ ( $g_2 = 0,41^*$ ). Це вказує на те, що у сорту Елегант в прояві даних ознак продуктивності і сорту Харківський 376 за ознакою «маса насіння з рослини» значну роль відіграють адитивні ефекти генів. Різниця між середнім значенням гібридів  $F_1$  та загальною середньою вихідних форм (Р) за даними ознаками була позитивною, і становила: за ознакою «кількість бобів на одну рослину»  $F_1-P = 7,48-7,23 = 0,25$ , за ознакою «кількість насінин на одну рослину»  $F_1-P = 34,9-30,2 = 4,7$  і за ознакою «маса насіння з рослини»  $F_1-P = 7,94-6,30 = 1,64$ , що свідчить про домінування їх найбільшого прояву. Тому можна стверджувати, що за даними ознаками сорт Елегант і сорт Харківський 376 за ознакою «маса насіння з рослини» характеризуються найбільшим числом факторів, які визначають збільшення рівня ознак, внаслідок чого гібриди створені за участю цих сортів є більш урожайними порівняно з іншими сортами.

За ознакою «маса 1000 насінин» достовірно висока ЗКЗ була в сортів Харківський 376 ( $g_2 = 12,28^*$ ) і Елегант ( $g_6 = 6,97^*$ ), в той час як в сорту Царевич – середня ( $g_3 = 0,31^*$ ). Всі інші сорти характеризувалися низькою ЗКЗ за даною ознакою. Це вказує, що у сортів Елегант і Харківський 376 у визначенні ознаки «маса 1000 насінин» істотну роль відіграють адитивні ефекти генів. Так як різниця між середнім значенням гібридів  $F_1$  та загальною середньою вихідних форм (Р) за даною ознакою була позитивною і становила  $F_1-P = 229-208 = 21$  можна стверджувати, що сорти Елегант і Харківський 376 характеризуються найбільшим числом факторів, які визначають збільшення рівня ознаки і гібриди, створені за участю цих сортів мають більшу масу 1000 насінин порівняно з іншими сортами.

За ознакою «вміст протеїну в зерні» найвищі значення ефектів ЗКЗ були у сортів Комбайновий 1 ( $g_1 = 0,90^*$ ), Харківський 376 ( $g_2 = 0,34^*$ ) і Петроніум ( $g_4 = 0,14^*$ ). Всі інші сорти мали достовірно низьку ЗКЗ за даною ознакою. Тому можна стверджувати, що у сортів Комбайновий 1, Харківський 376 і Петроніум у визначенні ознаки «вміст протеїну в зерні» важливу роль відіграють адитивні ефекти генів. Різниця між середнім значенням гібридів  $F_1$  та загальною середньою вихідних форм (Р) за даною ознакою була позитивною, і становила  $F_1-P = 24,8-24,6 = 0,2$ . Таким чином, домінує найбільший прояв ознаки. Це свідчить про те, що сорти Комбайновий 1, Харківський 376 і Петроніум мають найбільшу кількість факторів, які визначають збільшення рівня ознаки і гібриди, створені за участю цих сортів характеризуються більшим вмістом протеїну в зерні порівняно з іншими сортами.

Подальший аналіз, дає змогу на основі розрахованих ефектів СКЗ, виділити ту частину врожаю, яка зумовлена специфічними взаємодіями. Ці взаємодії проявляються у конкретної гібридної комбінації, за умови вели-



ких значень ефектів СКЗ. Відповідні показники гібридних комбінацій наведені в таблиці 3.

### 3. Ефекти специфічної комбінаційної здатності ( $S_{ij}$ ) гібридних комбінацій гороху посівного, 2012 рік

№ п/п	Гібридні комбінації	Ознаки					
		Довжина стебла	Кількість бобів на одну рослину	Кількість насінин на одну рослину	Маса насіння з рослини	Маса 1000 насінин	Вміст протеїну в зерні
1	Комбайновий 1 х Харківський 376	-8,70*	0,46*	4,77*	1,51*	9,25*	-0,99*
2	Комбайновий 1 х Царевич	11,64*	0,14*	2,59*	0,83*	5,39*	-0,07
3	Комбайновий 1 х Петроніум	9,59*	0,76*	4,26*	0,28*	-13,61*	0,25*
4	Комбайновий 1 х Рената	11,10*	-1,19*	-6,15*	-1,14*	13,72*	0,78*
5	Комбайновий 1 х Елегант	-9,12*	0,21*	-0,87*	0,13*	8,56*	0,53*
6	Харківський 376 х Царевич	10,01*	1,55*	10,90*	2,48*	-0,06	0,94*
7	Харківський 376 х Петроніум	12,58*	-1,13*	-8,79*	-1,80*	11,78*	0,26*
8	Харківський 376 х Рената	-3,99*	-0,92*	-4,02*	-0,87*	3,94*	0,79*
9	Харківський 376 х Елегант	-6,48*	-0,04*	2,33*	0,63*	-2,72*	-0,92*
10	Царевич х Петроніум	-16,18*	-1,38*	-6,62*	-1,52*	-1,92	0,86*
11	Царевич х Рената	-4,85*	0,73*	3,01*	0,96*	7,75*	-2,02*
12	Царевич х Елегант	0,20	-0,81*	-8,92*	-1,82*	10,42*	0,22
13	Петроніум х Рената	-3,93*	0,02	5,38*	1,45*	3,58*	-2,20*
14	Петроніум х Елегант	12,35*	0,31*	4,40*	1,72*	16,42*	0,71*
15	Рената х Елегант	14,81*	1,92*	9,33*	1,25*	-18,08*	1,38*
	HIP <sub>005</sub> $S_{ij}$	0,65	0,04	0,26	0,08	2,58	0,25

Примітка\* – ефекти істотні при  $P < 0,05$ .

Як свідчать дані таблиці 3, за ознакою «довжина стебла» високий рівень неадитивних взаємодій наявний в комбінаціях Рената х Елегант ( $S_{ij} = 14,81^*$ ), Харківський 376 х Петроніум ( $S_{ij} = 12,58^*$ ), Петроніум х Елегант ( $S_{ij} = 12,35^*$ ), Комбайновий 1 х Царевич ( $S_{ij} = 11,64^*$ ), Комбайновий 1 х Рената ( $S_{ij} = 11,10^*$ ), Харківський 376 х Царевич ( $S_{ij} = 10,01^*$ ) і Комбайновий 1 х Петроніум ( $S_{ij} = 9,59^*$ ). Числове вираження ефектів СКЗ в інших гібридних комбінаціях свідчить про головну роль адитивних ефектів генів у вираженні ознаки.

За ознакою «кількість бобів на одну рослину» високі значення ефектів СКЗ були відмічені в комбінаціях: Рената х Елегант ( $S_{ij} = 1,92^*$ ), Харківський 376 х Царевич ( $S_{ij} = 1,55^*$ ), Комбайновий 1 х Петроніум ( $S_{ij} =$

0,76\*), Комбайновий 1 х Харківський 376 ( $S_{ij} = 0,46^*$ ), Петроніум х Елегант ( $S_{ij} = 0,31^*$ ), Комбайновий 1 х Елегант ( $S_{ij} = 0,21^*$ ) і Комбайновий 1 х Царевич ( $S_{ij} = 0,14^*$ ). Тому можна стверджувати про значну роль домінантних або, можливо, епістатичних генів у вираженні ознаки в даних комбінаціях.

За ознакою «кількість насінин на одну рослину» високим числовим вираженням ефектів СКЗ характеризувалися комбінації: Харківський 376 х Царевич ( $S_{ij} = 10,90^*$ ), Рената х Елегант ( $S_{ij} = 9,33^*$ ), Петроніум х Рената ( $S_{ij} = 5,38^*$ ), Комбайновий 1 х Харківський 376 ( $S_{ij} = 4,77^*$ ), Петроніум х Елегант ( $S_{ij} = 4,40^*$ ), Комбайновий 1 х Петроніум ( $S_{ij} = 4,26^*$ ), Царевич х Рената ( $S_{ij} = 3,01^*$ ), Комбайновий 1 х Царевич ( $S_{ij} = 2,59^*$ ) і Харківський 376 х Елегант ( $S_{ij} = 2,33^*$ ). Це вказує на значну частку неадитивних взаємодій в генетичній детермінації ознаки в цих комбінаціях. В інших гібридів ознака «кількість насінин на одну рослину» визначається переважно адитивними ефектами генів.

За ознакою «маса насіння з рослини» високу СКЗ мали комбінації Харківський 376 х Царевич ( $S_{ij} = 2,48^*$ ), Петроніум х Елегант ( $S_{ij} = 1,72^*$ ), Комбайновий 1 х Харківський 376 ( $S_{ij} = 1,51^*$ ), Петроніум х Рената ( $S_{ij} = 1,45^*$ ), Рената х Елегант ( $S_{ij} = 1,25^*$ ), Царевич х Рената ( $S_{ij} = 0,96^*$ ), Комбайновий 1 х Царевич ( $S_{ij} = 0,83^*$ ), Харківський 376 х Елегант ( $S_{ij} = 0,63^*$ ), Комбайновий 1 х Петроніум ( $S_{ij} = 0,28^*$ ) і Комбайновий 1 х Елегант ( $S_{ij} = 0,13^*$ ). Тому можна стверджувати про значну роль домінантних або, можливо, епістатичних генів у вираженні ознаки в даних комбінаціях. В інших комбінаціях ознака «маса насіння з рослини» контролюється переважно адитивними ефектами генів.

За ознакою «маса 1000 насінин» достовірно високі ефекти СКЗ мали комбінації: Петроніум х Елегант ( $S_{ij} = 16,42^*$ ), Комбайновий 1 х Рената ( $S_{ij} = 13,72^*$ ), Харківський 376 х Петроніум ( $S_{ij} = 11,78^*$ ), Царевич х Елегант ( $S_{ij} = 10,42^*$ ), Комбайновий 1 х Харківський 376 ( $S_{ij} = 9,25^*$ ), Комбайновий 1 х Елегант ( $S_{ij} = 8,56^*$ ), Царевич х Рената ( $S_{ij} = 7,75^*$ ), Комбайновий 1 х Царевич ( $S_{ij} = 5,39^*$ ), Харківський 376 х Рената ( $S_{ij} = 3,94^*$ ) і Петроніум х Рената ( $S_{ij} = 3,58^*$ ). Це вказує на значну роль неадитивних взаємодій у вираженні ознаки в даних комбінаціях. В інших комбінаціях ознака «маса 1000 насінин» контролюється переважно адитивними ефектами генів.

За ознакою «вміст протеїну в зерні» високим числовим вираженням ефектів СКЗ характеризувалися комбінації: Рената х Елегант ( $S_{ij} = 1,38^*$ ), Харківський 376 х Царевич ( $S_{ij} = 0,94^*$ ), Царевич х Петроніум ( $S_{ij} = 0,86^*$ ), Харківський 376 х Рената ( $S_{ij} = 0,79^*$ ) Комбайновий 1 х Рената ( $S_{ij} = 0,78^*$ ), Петроніум х Елегант ( $S_{ij} = 0,71^*$ ), Комбайновий 1 х Елегант ( $S_{ij} = 0,53^*$ ) і Харківський 376 х Петроніум ( $S_{ij} = 0,26^*$ ). Тому можна стверджувати про значну роль домінантних або, можливо, епістатичних генів у вираженні ознаки в даних комбінаціях. В інших комбінаціях ознака «вміст протеїну в зерні» контролюється переважно адитивними ефектами генів.

Специфічну комбінаційну здатність батьківських сортів гороху можна визначити шляхом аналізу відповідних констант СКЗ. Високе числове вираження даних констант свідчить про визначальну роль неадитивних ефектів генів у детермінації ознаки та про можливість отримання гібридних комбінацій, які характеризуватимуться значно вищим або нижчим рівнем ознак, ніж очікується на основі середньої цінності сортів. Низьке значення константи СКЗ вказує на передачу сортом рівня відповідної ознаки гібридному потомству. Оцінка специфічної комбінаційної здатності сортів гороху посівного за допомогою констант СКЗ наведена в таблиці 4.

Як свідчать дані таблиці 4, за ознакою «довжина стебла» всі сорти, які брали участь у дослідженні, характеризувалися середнім рівнем СКЗ при цьому досить високе числове вираження константи СКЗ було у сорту Петроніум (135,77). За ознакою «кількість бобів на одну рослину» дані сорти, окрім сорту Комбайновий 1 також мали середній рівень СКЗ, при цьому сорт Рената мав відповідне значення наближене до високого (1,30). Сорт Комбайновий 1 характеризувався низькою СКЗ (0,45). За ознакою «кількість насінин на одну рослину» серед сортів, що досліджувалися лише сорт Комбайновий 1 мав низьку СКЗ (17,20). У інших сортів спостерігався середній рівень СКЗ. За ознакою «маса насіння з рослини» низьку СКЗ також мав лише сорт Комбайновий 1 (0,87). Інші сорти характеризувалися середнім рівнем СКЗ. За ознакою «маса 1000 насінин» високу СКЗ мав сорт Елегант (153,41), низьку – сорти Харківський 376 (45,7) і Царевич (36,54). У інших сортів спостерігався середній рівень СКЗ. За ознакою «вміст протеїну в зерні» високу СКЗ мав сорт Рената (2,37), низьку – Комбайновий 1 (0,35). Інші сорти відзначалися середньою СКЗ.

#### 4. Оцінка констант специфічної комбінаційної здатності сортів гороху посівного за основними господарсько-цінними ознаками, 2012 рік

Ознака	Сорти						Середня константа СКЗ
	Комбайновий 1	Харківський 376	Царевич	Петроніум	Рената	Елегант	
Довжина стебла	101,66	78,20	103,97	135,77	79,25	99,14	99,67
Кількість бобів на одну рослину	0,45	0,95	1,10	0,77	1,30	0,90	0,91
Кількість насінин на одну рослину	17,20	48,03	51,58	37,49	35,74	38,40	38,07
Маса насіння з рослини	0,87	2,56	2,67	2,13	1,32	1,65	1,87
Маса 1000 насінин	108,55	45,73	36,54	118,28	117,03	153,41	96,59
Вміст протеїну в зерні	0,35	0,65	1,11	1,20	2,37	0,68	1,06

**Висновки.** Шляхом оцінки ефектів загальної та специфічної, констант специфічної комбінаційної здатності встановлено селекційну цінність

високопродуктивних сортів гороху посівного за ознаками продуктивності та якості зерна. Визначено внесок окремих генетичних систем у детермінацію даних ознак у сортів та гібридів, що досліджувалися.

### Бібліографічний список

1. Кондратенко М. І. Оцінка комбінаційної здатності сортів гороху за основними кількісними ознаками зернової продуктивності // Вісник аграрної науки № 7, 2005. – С. 76—77.
2. Обухова А. В., Омелянюк Л. В., Поползухина Н. А. Комбинационная способность гороха посевного в системе диаллельных скрещиваний по элементам семенной продуктивности // Вестник Алтайского ГАУ № 12 (98), 2012. – С. 14—17.
3. Griffing B. Heredity, 10: 31—50, 1956.
4. Rojas B. A., Sprague G. F. Agron J., 44: 462—466, 1952.
5. Кныш А. И., Норик А. М. Гетерозис гибридов первого поколения и его влияние на эффективность отбора во втором и старших поколениях межсортных гибридов озимой пшеницы // Генетика количественных признаков с.-х. растений. – М.: Наука, 1978. – С. 202 – 205.
6. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.
7. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение / Методические указания. Санкт-Петербург, ВИР, 2010 г. – 141 с.
8. Kjeldahl J. A new method for the estimation of nitrogen in organic compounds. – Z. Anal. Chem., 22, 1883. – 366 p.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Федин М. А., Силис Д. Я., Смиряев А. В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
11. Варлахов М. Д., Макогонов Е. И., Васякин Н. И., Сырьева Т. Л., Бугрий В. П. Проявление комбинационной способности сортов гороха в экологических испытаниях // Селекция зернобобовых культур, гречихи и проса на высокую продуктивность и качество. – Орел: ВНИИЗБК, 1977, – том VII. – С. 43—49.

УДК 633. 32: 631. 527  
© 2013

**А. І. Боженко**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Носівська селекційно-дослідна станція Інституту  
сільськогосподарської мікробіології та агропромислового  
виробництва НААН*

## **ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ ТА СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ**

*Розкрито значення методів селекції при створенні високоврожайних, з покращеними господарсько-біологічними показниками сортів конюшини лучної. Зроблена оцінка провідних методів селекції створення вихідного матеріалу, які дають можливість поєднувати в собі цінні спадкові ознаки батьківських форм.*

**Ключові слова:** конюшина лучна, методи селекції, добір, схрещування, сорт, популяція, ознаки, гетерозис, оцінка.

Конюшина лучна – суворо ентомофільна перехреснозапилна культура, яка представлена великою еколого-географічною різноманітністю гетерозисних популяцій з невеликим набором хромосом у соматичних клітинах ( $2n = 14$ ).

Об'єктом селекційної роботи є популяції, а кращими серед них ті, що складаються з біотипів, які мають цінні біологічні властивості: зимостійкість, високу продуктивність кормової маси і насіння, стійкість до хвороб, високий вміст кормового протеїну та ін.

При використанні в роботі з відібраним вихідним матеріалом різноманітних методів селекції: відбору, гібридизації, створення складногібридних популяцій, а також індуційованого мутагенезу та експериментальної поліплоїдії відкривається можливість створення нових сортів конюшини лучної, які б відповідали запитам сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі.

Ч. Дарвін на основі узагальнення величезного матеріалу з історії виведення сортів рослин і порід тварин показав могутність добору керованого людиною [1].

Методом сучасної наукової селекції є методичний або систематичний добір, для якого характерна цілеспрямованість. У селекційній практиці застосовують в основному два методи добору: масовий та індивідуальний, кожен з яких може бути одноразовим, багаторазовим та безперервним.

Масовий добір, в першу чергу, дає змогу виділити ті форми рослин, які сформував природний добір. Його ефективність залежить від кількості

особин у популяції. Чим більш гетерогенною є популяція, всередині якої відбувається масовий добір, тим швидше може бути досягнутий селекційний успіх.

Індивідуальний добір у селекції перехреснозапильних сортів-популяцій поширений мало і застосовується для виділення родоначальників, а також для отримання самозапильних ліній.

Застосовують у селекції конюшини й груповий біотипічний добір, сутність якого зводиться до того, що добір ведуть за групами однотипових рослин – біотипів та індивідуально-сімейний добір, який частіш за все використовують при роботі з поліпоїдами чи мутантами, відбираючи окремі рослини, які виділяються за однією чи комплексом ознак.

Досвід роботи селекціонерів у нашій країні й за кордоном показує, що гібридизація є одним із провідних методів створення нового вихідного матеріалу, оскільки дає можливість поєднувати цінні якості схрещуваних рослин і на їх основі отримувати нові форми [2].

Гібридний організм несе в собі спадкові ознаки обох батьківських форм. Але йому властиві і свої особливості, які є результатом поєднання спадкових властивостей схрещуваних рослин та їх реалізації в конкретних умовах вирощування.

М. І. Вавілов великого значення надавав схрещуванню географічно віддалених форм і вказував, що їх відмінності за великою кількістю генів дають можливість отримувати зовсім нові сполучення [3].

**Результати досліджень.** Експериментальні дані багатьох досліджень дали можливість встановити, що гібриди конюшини та інших багаторічних трав, отримані при схрещуванні правильно підібраних географічно віддалених форм, значно перевищували вихідні батьківські пари за врожаєм зеленої маси, насінням та іншими господарсько-біологічними ознаками [4, 2].

Використання у гібридизації вітчизняних та зарубіжних сортів є важливим фактором при створенні нового вихідного матеріалу. Селекційні сорти, як правило, мають меншу кількість негативних ознак, які були усунені в процесі селекційної роботи.

Використання культурних сортів у гібридизації особливо ефективно в тому випадку, коли новому сорту необхідно надати таких ознак, як високобілковість, швидкість відростання, зимостійкість, стійкість до хвороб [5].

У Всесоюзному інституті кормів А. С. Новоселова та В. С. Малашенко [6] схрещували у свій час дикоростучу конюшину Печерську, Кольську, Пижемську з культурними сортами Шаховська та Московська 1. Отримані гібриди відрізнялися високою облистяністю та вмістом протеїну.

На перших етапах селекції при створенні сортів, що мають комплекс нових ознак, застосовували вільне необмежене перезапилення з наступним добором чи без нього.

Найбільш розповсюдженими серед них були Носівська 5, Узрос 73, Немерчанська 1 та ін. Однак недоліком цього методу є те, що при вільному схрещуванні домінує материнська спадковість і гібридність не контролюється [7].

Вільне необмежене перезапилення зазвичай застосовується в колекційних розсадниках, а також для виявлення загальної комбінаційної здатності окремих сортів, біотипів, клонів.

У селекції конюшини використовується також обмежено-вільне перезапилення при спрямованому доборі вихідних батьківських форм. Цей метод дає змогу швидко і в достатній кількості отримувати гібридне насіння для оцінки в сортовипробуванні. Проте ступінь перехресту при вільному перезапиленні контролюється слабо, що знижує ефективність цього методу.

У селекційній роботі з конюшиною лучною застосовується штучне схрещування, при якому на рильце певної материнської рослини наносять пилок підібраних батьківських рослин, що дає змогу контролювати не тільки підбір батьківських рослин, але й сам процес запилення та запліднення. Тому штучне схрещування дає можливість поєднувати в гібридних нащадках потрібні задані ознаки і властивості батьківських форм, отримувати значно ширшу мінливість і стійкий гетерозис, ніж вільне схрещування.

У селекції конюшини поряд з відборами і отриманням простих гібридів все більшого значення набуває формування полікросних сортів-популяцій з різномірною генетичною природою, високим і стійким гетерозисом.

Складногібридні популяції складаються із декількох компонентів, за рахунок постійної гібридизації яких між собою підтримується певний ефект гетерозису в ланці наступних поколінь. Такі популяції створені на люцерні [8], конюшині лучній [9], конюшині повзучій та гібридній [10].

У селекції складногібридних популяцій найбільше застосування отримали методи: періодичного добору, еволюційний та еколого-географічний [11]. Застосування цих методів обумовлено завданнями селекції, а також ознаками, на які ведеться селекція.

Метод періодичного добору, метод половинок або метод резервів, як його називає В. С. Пустовойт [12] у створенні складногібридних популяцій застосовується у тому випадку, коли основним направленням селекції є якість, тобто хімічний склад рослини або окремих її частин [13]. У цих випадках природний добір не може сприяти створенню необхідних форм і син-

тетична популяція створюється із компонентів, які відбираються за необхідною ознакою з обов'язковою перевіркою нащадків.

Еволюційний метод створення складногібридних популяцій в практичній селекції отримав найбільше розповсюдження. Вперше його описав і запропонував Н. Сунезон (1956).

Цей метод полягає в тому, що коли селекція ведеться на ознаки, які контролюються природним добором (насіннева продуктивність, кущистість, стійкість до несприятливих кліматичних умов та ін.), то в основу повинно бути покладено широке перезапилення, яке базується на різноманітній генетичній основі. Це можливо забезпечити за рахунок залучення різноманітного сортового і місцевого матеріалу, з якого ведеться добір за комплексом ознак визначених біотипів, ліній, клонів з наступним проведенням широких полікросів і створенням синтетичних популяцій [14].

Еколого-географічний метод створення складногібридних популяцій є частиною еволюційного методу. Особливістю його є те, що в якості вихідного матеріалу є не окремі виділені клони, лінії, біотиби, а цілі популяції, які відрізняються за еколого-географічним походженням. При цьому методі гетерозис у ряді випадків суттєво проявляється при схрещуванні контрастних екотипів з різним складом популяцій. Це підтверджено працями Б. К. Мамсурова, С. А. Бекузарової, [15], І. А. Годунова, [16].

Великі можливості перед селекціонерами відкриває поліплоїдія [17, 18]. Це особливий тип макромутаційної мінливості моноплоїдного (гаплоїдного) набору хромосом та інших генетичних структур ядра і цитоплазм в клітинах вищих і нижчих рослин [19, 20].

Для конюшини лучної оптимальний рівень плоїдності – тетраплоїдія [21].

У зв'язку із специфікою генетичного розщеплення тетраплоїдів основним результатом поліплоїдії у конюшини лучної є збільшення частки гетерозисних особин в популяції по будь-якому локусу, який має два або більше алельних станів [22, 23].

Таким чином збільшення кількості генів при поліплоїдії призводить до розширення генотипічного спектру гамет та зигот і, як наслідок, набору алелей, генофонду, всієї генетичної основи поліплоїдних популяцій, що має несумнівну цінність для використання в практичній селекції. Тому підтвердження – створення тетраплоїдних сортів конюшини лучної Тетраплоїдний ВІК, Салют, Марс (ВІК ім. В. Р. Вільямса), Кумач, (УкрНДІЗ), Виляй (ЛитНДІЗ) та ін.

Практика показала, що один із основних недоліків тетраплоїдних сортів – понижена насіннева продуктивність. Однак проведені дослідження свідчать про те, що цей показник можна покращити перш за все методом добору, який проводиться в перших поколіннях індуційованих тетраплоїдів за комплексом господарсько-біологічних ознак тісно пов'язаних з



насіннєвою продуктивністю. До них відносяться: фертильність і життєздатність пилку, кількість продуктивних стебел і суцвіть, довжина трубочки віночка, маса насіння з рослини та ін. [24].

Використання індукційованого мутагенезу дає змогу створювати якісно нові генотипи рослин конюшини для селекційної роботи. Так у Всеросійському науково-дослідному інституті кормів ім. В. Р. Вільямса розроблена схема отримання спадкових змін під впливом хімічних мутагенів і закріплення їх у популяціях конюшини лучної. На основі цитогенетичної оцінки і багаторазового індукційованого добору виділений високоврожайний диплоїдний мутантний зразок Ранньостиглий 2 [25].

Великі перспективи відкриває метод культури тканин і клітин *in vitro* для прискореного розмноження цінних селекційних форм і оздоровлення їх від фенотипової інфекції. Вже на початку ХХ століття фізіолог Готліб Хаберландт (1902) вказав на тотипотентність соматичних клітин рослин і можливість отримувати рослини за допомогою культури тканин. Перші успіхи були досягнуті з культурою тканин моркви і гібридів тютюну. В останній час культура тканин і клітин збагатилась новими методами. Це, перш за все, методи генетичної мінливості рослин на клітинному рівні – клітинна селекція і соматична гібридизація, які дають можливість одночасно маніпулювати з численними клітинними популяціями, індукціювати в них мутації і проводити добір змінених форм на селективних середовищах, а також отримувати міжвидові і міжсортіві соматичні гібриди шляхом злиття ізольованих протопластів [26, 27].

**Висновки.** Застосування того чи іншого методу селекції конюшини лучної дає змогу вирішувати завдання, які поставлені селекціонерами у результаті виведення сортів інтенсивного типу, стійких до несприятливих факторів навколишнього середовища, що поєднують у собі високі врожаї вегетативної маси з покращеною якістю та стійкою насіннєвою продуктивністю.

### Бібліографічний список

1. Дарвин Ч. Сочинения / Ч. Дарвин. – 1950. – Т. 1. 6. – С. 578.
2. Anderson M. K. Development and performense of doudle-cross hybrid red clover Crop / M. K. Anderson, N. L. Taylor, R. Kirthavip. – Sci, 1972. – Vol 12. – № 2. – P. 240—242.
3. Вавилов Н. И. Сб. Теоретические основы селекции растений / Н. И. Вавилов. – М.: Сельхозгиз, 1935. – Т. 1.
4. Константинова А. М. Основные достижения в селекции многолетних трав: – Материалы Всесоюзной конференции по кормопроизводству. М., 1969. – С. 261—270.
5. Maxwell D. P. Development of red clover germ plast resistant of Kabatieella Gaulivora Plant / D. P. Maxwell, R. R. Smith // Dis Reporter. – 1971. – Vol. 19. 55. – № 10. – P. 920—922.

6. Новосёлова А. С. Скрещивание географически отдаленных форм в пределах вида / А. С. Новосёлова, В. С. Малащенко // Докл. ВАСХНИЛ. – 1967. – Вып. 4. – С. 16—18.

7. Новосёлова А. С. Селекция и семеноводство клевера красного / А. С. Новосёлова. – М.; 1972. – 116 с.

8. Писковацкий Ю. М. Создание пастбищных сортов люцерны для Нечернозёмной зоны / Ю. М. Писковацкий, Ю. М. Ненароков // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1976. – Вып. 14. – С. 59—63.

9. Семенов А. Л. Селекция многолетних трав в Белоруссии / А. Л. Семенов, К. С. Власова // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1976. – Вып. 14. – С. 163—167.

10. Писковацкая Р. Г. Некоторые аспекты селекции клевера ползучего на гетерозис / Р. Г. Писковацкая, О. В. Киреева // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 4. – С. 17—18.

11. Малащенко В. С. Использование метода поликросса для формирования гетерозисных популяций клевера лугового. Селекция и семеноводство / В. С. Малащенко, Б. К. Мамсуров, С. А. Бекузарова, И. П. Фетискин // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – 1982. – Вып. – 27. – С. 59—67.

12. Пустовойт В. С. Селекция, семеноводство и некоторые вопросы агротехники подсолнечника / В. С. Пустовойт. – М.: Колос, 1966.

13. Бертон Г. У. Улучшение качества кормовых растений селекцией / Г. У. Бертон Материалы XII Международного конгресса по луговодству. – М., 1974. – С. 27—30.

14. Новосёлова А. С. Использование метода поликросса при оценке тетраплоидных форм красного клевера / А. С. Новосёлова, Р. Г. Писковацкая // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1973. – Вып. 5. – С. 178—183.

15. Мамсуров Б. К. Клевер луговой на семена / Б. К. Мамсуров, С. А. Бекузарова. – Владикавказ, 1991. – С. 3—17.

16. Годунов И. А. Метод изучения комбинационной способности клевера лугового / И. А. Годунов // Селекция и семеноводство. – 1984. – № 9. – С. 10—12.

17. Рубцов М. И. Использование новых методов селекции для создания исходного материала клевера. Селекция и семеноводство клевера / М. И. Рубцов, М. Ю. Новосёлов // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1982. – Вып. 27. – С. 36—42.

18. Драч Н. П. Селекционно-генетические проблемы использования полиплоидии клевера. Селекция и семеноводство клевера / Н. П. Драч // Сбор. науч. работ ВНИИ кормов. – 1982. – Вып. 27. – С. 52—58.

19. Зосимович В. П. Полиплоидия и её значение в эволюции и селекции покрытосеменных растений / В. П. Зосимович // Экспериментальная полиплоидия у культурных растений. – К.: Наукова Думка, 1974. – С. 5—12.

20. Жуковский П. М. Эволюция культурных растений на основе полиплоидии / П. М. Жуковский // Полиплоидия и селекция. – М., – Л., 1975. – С. 5—17.

21. *Навалихина Н. К.* Методические разработки по созданию исходных материалов для селекции тетраплоидов клевера лугового / Н. К. Навалихина. – К.: Наукова Думка, 1981. – С. 10—13.

22. *Шевцов И. А.* Принципы селекции полиплоидов / И. А. Шевцов: тезисы докл. IV Всесоюзного совещ. по полиплоидии. – Киев; Наукова думка, 1975. – С. 136—137.

23. *Lundquist A.* Heterosis and inbreeding depression in autotetraploid rue Heteditas / A. Lundquist. – 1966. – Vol. 56. – № 2/3. – P. 317—366.

24. *Малашенко В. С.* Использование в селекции корреляционной связи между морфологическими признаками и семенной продуктивностью тетраплоидов клевера лугового / В. С. Малашенко, Т. Е. Мельникова, Т. А. Макаренкова // Сб. науч. трудов ВНИИ кормов. – 1987. – Вып. – 35. – С. 146—150.

25. *Малашенко В. С.* Результаты селекции клевера лугового ВНИИ кормов / В. С. Малашенко, Ю. М. Новосёлов, Т. Е. Мельникова // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 5. – С. 5—8.

26. *Мезенцев А.В.* Использование культуры клеток и тканей в селекции клевера. Селекция и семеноводство клевера / А. В. Мезенцев, Л. А. Любавина // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1982. – Вып. 23. – С. 73—82.

27. *Мазин В. В.* Биотехнологические приёмы получения ценных форм клевера и люцерны / В. В. Мазин, Л. И. Лапотышкина, П. Д. Соложенцев, Н. В. Шарпов // Сб. науч. трудов ВНИИ кормов. – 1989. – Вып. 42. – С. 66—75.

УДК 633.13:635.65:631.8  
© 2013

**Н. Я. Гетман**, доктор сільськогосподарських наук  
**С. К. Суша, Б. Д. Каменщук**, кандидати сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**Г. П. Квітко**, доктор сільськогосподарських наук  
*Вінницький національний аграрний університет*

**Г. І. Демидась**, доктор сільськогосподарських наук

**В. П. Коваленко**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ БОБОВИХ КУЛЬТУР У СУМІСНИХ ПОСІВАХ З ВІВСОМ**

*Викладені особливості росту і розвитку бобових культур у сумісних посівах з вівсом. Встановлено вплив рівня мінерального живлення і норм висіву на формування урожайності зеленої маси та сухої речовини бобово-вівсяних сумішей.*

**Ключові слова:** *урожайність, висота рослин, овес, пелюшка, вика яра, гірчиця біла, дози добрив.*

За останні роки, в результаті скорочення поголів'я великої рогатої худоби, зменшились об'єми виробництва грубих кормів. У структурі посівних площ кормових культур пройшли зміни в бік зниження площ багаторічних трав та сумішей однорічних культур. Проте потреба заготівлі високоякісних кормів залишається не вирішеною, особливо в роки з нестійкою вологозабезпеченістю у період вегетації кормових культур.

За рахунок бобово-злакових травосумішей багаторічних трав цю проблему не можна вирішити тому, що існуючі інтервали між укосами становлять 30—35 днів. У зв'язку з цим у системі сировинного конвеєра використовують бобово-злакові суміші однорічних культур, які формують урожай зеленої маси упродовж 45—60 днів в оптимальні строки їх збирання у визначенні фази росту і розвитку компонентів. Сумісні посіви злакових, бобових і капустяних культур дають змогу не лише збільшити їх урожайність, але й отримати різноманітний за складом корм збалансований за елементами живлення.

Відомо, що кормова продуктивність сумішей залежить від правильного підбору компонентів за їх біологічними особливостями росту і розви-

тку, рівня мінерального живлення та оптимального співвідношення компонентів. Злакові або бобові культури в сумішах за тривалістю міжфазних періодів повинні відрізнятися один від одного або бути близькими при формуванні максимального господарського врожаю. За вмістом поживних речовин рослини доповнюють одна одну, завдяки чому отримують рослинну сировину збалансовану за цукро-протеїновим співвідношенням [1, 2, 3, 4].

Отримання високоякісної рослинної сировини із сумішей однорічних культур необхідне для заготівлі кормів та використання їх у зимовостійловий період у вигляді сіна, силосу або сінажу.

**Матеріали і методика досліджень.** У дослідженнях використані результати польових дослідів проведених у лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН в ДПДГ "Бохоницьке". Вивчали кормову продуктивність бобово-вівсяних сумішей однорічних культур залежно від елементів технології вирощування.

У досліді висівали овес сорту Деснянський та Чернігівський 28, вику яру Світлана, пелюшку Звягельська, гірчицю білу Кароліна. Мінеральні добрива вносили навесні під передпосівну культивуацію у вигляді нітроамофоски.

Ґрунти – сірі опідзолені, середньосуглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу. Орний шар характеризується наступними агрохімічними показниками: рН (сол.) – 4,9—5,2; вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,9 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 80,5 мг, обмінного калію і рухомого фосфору (за Чіріковим) – відповідно 119 і 102 мг на 1 кг ґрунту.

У роки проведення досліджень (2011—2012 рр.) погодні умови дещо відрізнялися від багаторічних показників. Середньодобова температура повітря в травні-червні була на 1,6—2,9 °С вище норми, а опадів випало 96—180 мм, основна їх кількість спостерігалась у червні. За період вегетації однорічних культур сума опадів у 2011 році перевищувала багаторічні показники – на 30 мм, а в умовах 2012 року навпаки – на 54 мм була менше норми. Проте, в цілому гідротермічні умови були сприятливі для формування сталих урожаїв бобово-вівсяних сумішей.

Основними методами досліджень були польовий, лабораторно-аналітичний та математико-статистичний, які проводились згідно існуючих методик.

**Результати досліджень.** Відомо, що різні види культурних рослин неоднаково засвоюють поживні речовини з ґрунту, тому що між ними в період вегетації відбуваються алелопатичні взаємовідносини через різну глибину проникнення кореневої системи. В зв'язку з цим, чим більша різниця між культурами, тим вища імовірність отримання максимальної ефе-

ктивності від комбінації агроценозу. На основі підбору різних видів злакових, бобових та капустяних культур за оптимального співвідношення компонентів в агрофітоценозі створюються сприятливі умови для росту, розвитку та формування стабільного урожаю в період вегетації.

Відомо, що урожайність сільськогосподарських культур визначається оптимальною висотою рослин, густотою травостою та гідротермічними умовами. Встановлено, що зміна співвідношення норм висіву компонентів у суміші та доз добрив впливали на ріст рослин у висоту. Із-за низької вологозабезпеченості верхнього шару ґрунту за період сівби-сходи густота рослин вівса, вики ярої та пелюшки була дещо вище запланованої норми висіву. В результаті чого на час збирання урожаю густота стеблостою бобових культур була в межах норми, але у вівса в окремих варіантах вона не відповідала фактичній.

Це не дуже впливало на формування урожаю зеленої маси, тому що за рахунок оптимального співвідношення компонентів овес та бобові в сумішах найповніше використовували свої потенційні морфо-генетичні можливості знаходячись у різних фазах росту і розвитку, займаючи різний ярус у травостої та підвищували якісні показники зеленої маси. Так як кормова цінність рослин у значній мірі залежить від їх облистяності, оскільки в листі знаходиться більша кількість поживних речовин ніж в стеблі, а у міру фізіологічного старіння рослин частка листя в структурі урожаю знижується.

Встановлено, що ростові процеси на II—IV етапах органогенезу у рослин вівса та бобових культур відбуваються повільно, що пояснюється їх біологічними особливостями. У гірчиці білої певний період формується розетка і за висотою рослин вона відстає від вівса та бобових, в яких більш інтенсивніше проходять фази онтогенезу. Проте, в умовах підвищеного температурного режиму та нестійкого зволоження, в цей період у рослин гірчиці білої відбувається прискорене проходження етапів органогенезу. Коли рослини вівса знаходились ще у фазі кушіння – виходу у трубку, у гірчиці білої наставала фаза бутонізації при висоті рослин 25—30 см. Через 34—36 днів після повних сходів гірчиця біла вступала у фазу повного цвітіння та формування стручків у нижньому ярусі, овес у цей час знаходився у фазі виходу в трубку, а вика яра та пелюшка у фазі бутонізації.

Зміни температурного режиму та вологозабезпечення за період вегетації негативно впливали на ростові процеси окремих культур у сумішах. Порівняльна оцінка вирощування сумісних посівів вівса з викою ярою або пелюшкою дає змогу відзначити, що у період вегетації за надмірного вологозабезпечення червня (ГТК – 2,34; 2011 р.) рослини вівса сорту Деснянський та пелюшки за висотою були однаковими 85—105 см на обох фонах добрив, але в результаті використання вівса сорту Чернігівський 28 рослини пелюшки сягали висоти 99—126 см, а вівса – 95—123 см. Отже, в цих

сумішах створювались більш сприятливі умови для росту вівса та пелюшки у висоту. При задовільному зволоженні (ГТК - 1,21; 2012 р.) висота рослин вівса сорту Деснянський була на рівні 89—111 см, бобових культур 96—104 см, тоді як у вівса сорту Чернігівський 28 вона була вищою і становила 103—119 см та пелюшки 93—113 см. Тобто зберігалася тенденція щодо зміни висоти рослин в порівнянні із 2011 роком.

Овес сорту Чернігівський 28 за висотою був вищим за сорт Деснянський в двокомпонентних сумішах з пелюшкою. При сівбі з нормою висіву по 50% обох компонентів у фазі молочної стиглості вівса довжина стебла у сорту Чернігівський 28 та пелюшки була більшою на 9—13 см та 10—18 см на обох фонах добрив ніж у сорту Деснянського з пелюшкою відповідно. Збільшення густоти рослин до 60% від норми одновидового посіву не сприяли покращанню ростових процесів, як у вівса обох сортів, так і у пелюшки, особливо на високому фоні удобрення. Вика яра за висотою рослин поступалася пелюшці (табл. 1).

# **1. Висота рослин вівса та високобілкових культур залежно від рівня удобрення та норм висіву, см (у середньому за 2011—2012 рр.)**

Суміші, сорт	Дози добрив	Культури		Середньодобовий приріст, см/добу	
		овес	високобілкові	овес	високобілкові
Овес Деснянський + вика яра	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	102 ± 4,1	91 ± 4,0	1,76	1,57
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	104 ± 6,0	94 ± 10,2	1,79	1,62
Овес Деснянський + вика яра + гірчиця	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	94 ± 6,9	82 ± 8,1/102 ± 10,1	1,62	1,41/1,76
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	105 ± 5,1	94 ± 8,6/112 ± 7,6	1,81	1,62/1,93
Овес Деснянський + пелюшка	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	101 ± 6,3	96 ± 12,2	1,74	1,66
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	105 ± 4,8	101 ± 6,2	1,81	1,74
Овес Деснянський + пелюшка	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	98 ± 6,2	99 ± 9,6	1,69	1,71
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	106 ± 5,2	104 ± 6,8	1,83	1,79
Овес Деснянський + пелюшка + гірчиця	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	106 ± 9,9	110 ± 8,6/109 ± 5,3	1,83	1,90/1,88
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	109 ± 5,2	111 ± 8,9/112 ± 8,5	1,88	1,91/1,93
Овес Чернігівський 28 + пелюшка	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	110 ± 4,3	106 ± 10,2	1,90	1,83
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	118 ± 6,1	119 ± 10,1	2,03	2,05
Овес Чернігівський 28 + пелюшка	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	112 ± 5,6	108 ± 9,8	1,93	1,86
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	115 ± 6,4	114 ± 9,1	1,98	1,97
Овес Чернігівський 28 + пелюшка + гірчиця	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	104 ± 4,2	105 ± 5,5/108 ± 9,2	1,79	1,81/1,86
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	115 ± 3,6	119 ± 4,1/118 ± 8,6	1,98	2,05/2,03

При вирощуванні трикомпонентних сумішей висота рослин у вівса та пелюшки підвищувалась на 3—7 см за внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Проте, гірчи-

ця біла була вище вівса, але знаходилась на рівні пелюшки і займала середній ярус у посівах суміші. Гірчицю білу в сумішах висівали не тільки як підтримуючу культуру, але й для підвищення протеїнової поживності корму та як біологічний консервант при заготівлі сінажу.

Найбільший середньодобовий приріст рослин відмічено при внесенні повного мінерального добрива у дозі 60 кг діючої речовини азоту, фосфору і калію. У вівса сорту Чернігівський 28 приріст становив 1,98—2,03 см за добу, при цьому кращі ростові процеси були в загущених до 100 % сумішах. У пелюшки та у вики ярої середньодобовий приріст був відповідно на рівні 1,97—2,05 та 1,57—1,62 см за добу, у гірчиці білої 1,93—2,03 см за добу.

Спостереження показали, що в період вегетації в сумішах відбувається зрідження травостою із-за недостатньої кількості опадів, у результаті чого знижується частка бобових культур та врожайність зеленої маси. У двокомпонентних сумішах частка пелюшки була в межах 24—30 % за сівби 50 % від норми, а збільшення норми висіву на 10 % не призводило до значного підвищення її (24—36 %) при сівбі обох сортів вівса на фоні внесення максимальної дози мінеральних добрив. У трикомпонентних сумішах частка високобілкових культур становила 40—41 % у фазі молочної стиглості вівса. Отже, незважаючи на однакову норму висіву культур у суміші найбільш конкурентоздатним був овес по відношенню до бобових. Тобто із збільшенням загальної норми висіву до 120 % в сумішах відчувається міжвидова боротьба за вологу (табл. 2).

## 2 Частка ботаніко-господарських груп рослин у складі бобово-вівсяного травостою, урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини залежно від застосування окремих агротехнічних факторів

№ вар	Норми висіву, % від повної			Частка бобових та гірчиці білої, %	Зелена маса, т/га		Суша речовина, т/га	
	овес	вика, пелюшка	гірчиця біла		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
1	30	75	-	26	22,9	28,6	6,13	7,28
2	60	50	10	50	26,8	32,8	7,50	8,74
3	50	50		24	22,6	26,8	5,97	6,86
4	60	60		24	25,2	30,4	6,88	7,88
5	60	50	10	40	28,4	33,2	7,72	8,45
6	50	50		30	25,9	32,0	7,18	8,40
7	60	60		36	28,0	35,6	7,66	9,16
8	60	50	10	41	30,4	37,8	8,44	10,36
	НІР <sub>05</sub>				1,46			0,39

Примітки: \* з 1 по 5 вар. – сорт Деснянський;

\*\* – з 6 по 8 вар. – сорт Чернігівський 28.



Видовий склад сумішей не тільки впливав на ростові процеси рослин, а й на формування урожайності зеленої маси, яка змінювалась за варіантами. Встановлено, що двокомпонентні бобово-вівсяні суміші з включенням пелюшки з нормою висіву 60 % кожного компоненту та внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечили найбільшу урожайність зеленої маси 30,4—35,6 т/га з виходом 7,88—9,16 т/га сухої речовини, що вище відповідно на 6,29—24,48 % та 8,24—25,8 % ніж при вирощуванні вико-вівсяної суміші. Заміна в суміші 10% пелюшки на гірчицю білу дало змогу підвищити урожай зеленої маси на 5,0 т/га або на 15,24 % в сумішах з вівсом сорту Чернігівський 28. Вихід сухої речовини збільшився на 1,62 т/га (18,53 %) порівняно з традиційною вико-вівсяною сумішшю з гірчицею білою.

Розрахунки показали, що бобово-вівсяні суміші при формуванні урожаю зеленої маси та нагромадженні сухої речовини в період вегетації по-різному використовували тепло та вологу. На 1 кг сухої речовини суміш вівса сорту Чернігівський 28 з пелюшкою та гірчицею білою досить ефективно використовували вологу. На кожен мм опадів вищевказана суміш формувала 75,07 кг та на 1°C 10,14 кг/га сухої речовини, що на 18,54—18,60 % більше за вико-вівсяну суміш з гірчицею білою (табл. 3).

### 3. Ефективність використання метеорологічних факторів сумішами вівса з високобілковими культурами

Метеорологічні фактори за період вегетації	Кількість	Суха речовина, кг/га	
		овес + вико яра + гірчиця біла	овес* + пелюшка + + гірчиця біла
Середня кількість опадів, мм	138	63,33	75,07
Сума позитивних температур, °C	1022	8,55	10,14
ГТК	1,32	6621,2	7848,5

*Примітка:* \* - овес сорту Чернігівський 28.

**Висновки.** При вирощуванні бобово-вівсяних сумішей кращі ростові процеси рослин відбуваються за внесення максимальної дози добрив та оптимальної норми висіву.

Бінарна суміш вівса сорту Чернігівський 28 з пелюшкою забезпечила найбільшу урожайність 35,6 т/га зеленої маси та вихід 9,16 т/га сухої речовини при висіву 60% від повної норми обох компонентів. Овес з пелюшкою та гірчицею білою за виходом сухої речовини на 13,1 % переважав вищезгадану суміш при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

### Бібліографічний список

1. Гетман Н. Я. Вирощування бобово-вівсяних сумішей в умовах Лісостепу правобережного / Н. Я. Гетман, О. В. Лехман // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2012. – Вип. 74. – С. 69—72.

2. *Бондаренко М. П.* Особливості вирощування сумішок однорічних кормових культур / М. П. Бондаренко, М. Г. Собко, Н. А. Собко. – Сад, 2011. – 16 с.

3. *Гетман Н. Я.* Формування урожайності сумішами однорічних культур залежно від норми висіву та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного / Н. Я. Гетман, О. Ю. Злотенко // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис, 2011. – Вип. 68. – С. 23—24.

4. *Черенков А. В.* Багатокомпонентні сумішки ранніх ярих кормових і капустяних культур у північному Степу України / А. В. Черенков, А. І. Лівенський, М. І. Дука // Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 1995. – Вип. 40. – С. 23—30.

УДК: 633.321

© 2013

**Т. А. Забарна, О. С. Забарний, О. Г. Полгороднік**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**Л. В. Пелех**

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НА АЗОТФІКСУЮЧУ ЗДАТНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

*Наведені результати досліджень із вивчення впливу доз мінеральних добрив і способів вирощування на кількість симбіотично фіксованого азоту та формування врожаю листостеблової маси конюшини лучної.*

**Ключові слова:** конюшина лучна, листостеблова маса, суха речовина, сирий протеїн, симбіотично фіксований азот.

Однією із унікальних особливостей багаторічних бобових трав є здатність у симбіозі з бульбочковими бактеріями фіксувати атмосферний азот для використання його в процесах життєдіяльності.

Науковці відзначають, що за сприятливих умов росту й розвитку багаторічні бобові трави здатні фіксувати з повітря від 500 до 800 кг/га азоту і залишати в ґрунті з кореневими і стерньовими рештками 150—200 кг/га азоту, що рівнозначно внесенню 40 т/га гною [6].

Накопичення біологічного азоту бобовими культурами відбувається за наявності у ґрунті симбіотично активних бульбочкових бактерій. Відсутність мікросимбіонтів призводить до зміни екологічної функції бобових: вони з культур, які акумулюють азот атмосфери, перетворюються у культури, що використовують азот ґрунту [4].

Відомо, що вирощування конюшини лучної поліпшує хімічні і фізичні властивості ґрунту та створює сприятливі умови для вирощування подальших озимих культур. Навіть без належного удобрення поля вона може забезпечити урожай зерна озимої пшениці на рівні 3,0—4,0 т/га [3, 7].

Проте, для формування високих показників кормової продуктивності конюшини лучної існує необхідність у забезпеченні рослин основними поживними елементами протягом усього періоду життєдіяльності.

За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН для формування 1 т сіна, конюшина лучна використовує 24,6—

28,0 кг азоту, 5,6—7,9 кг фосфору, 21,7—27,0 кг калію та 11,5—13,6 кг кальцію [2].

При вирощуванні конюшини лучної споживання рослинами азоту частково компенсується за рахунок біологічно фіксованого азоту з повітря, який використовується на формування листостеблової та кореневої маси.

За даними Ф. Ф. Адаменя, близько 70—75 % азоту, який міститься в урожаї зеленої маси і насінні багаторічних бобових трав, припадає на частку азоту фіксованого бульбочковими бактеріями [1].

За умови створення нових сортів конюшини лучної виникла необхідність проведення ґрунтовних досліджень із вивчення впливу норм мінеральних добрив і способу вирощування на кількість накопиченого симбіотичного азоту, визначення його частки у формуванні врожаю листостеблової маси та кормової продуктивності конюшини лучної.

**Матеріали і методика досліджень.** Для вирішення поставленого завдання упродовж 2006—2009 рр. на дослідних полях лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН виконано дослідження з конюшиною лучною. Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньосуглинкові, орний шар яких характеризувався наступними показниками: рН (сол.) – 5,3, вміст гумусу – 2,0 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 65 мг, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим), відповідно 108 і 120 мг на 1 кг ґрунту.

У дослідженнях вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорти; В – дози мінеральних добрив; С – спосіб вирощування.

Дослідження проводилися в умовах Лісостепу правобережного з сортами конюшини лучної інтенсивного типу використання Спарта та Анітра, при нормі висіву 9 млн схожих насінин на гектар.

За контроль було взято варіант без внесення мінеральних добрив та використання інокулянта. Дослідні варіанти передбачали передпосівний обробіток насіння конюшини лучної штамом азотфіксуючих бактерій у поєднанні із дозами мінеральних добрив.

Конюшина лучна вирощувалася підпокровним та безпокровним способом. Покровною культурою був ячмінь ярий, що вирощувався на зерно, з нормою висіву 2 млн схожих насінин на гектар.

Визначення продуктивності симбіотичної азотфіксації конюшини лучної проводили за методикою Г. С. Посипанова [8].

Статистична обробка експериментальних даних проводилась методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері із застосуванням програм *Agrostat* та *Exel* [5].

**Результати досліджень.** У ході проведених польових досліджень відмічено, що суттєвий вплив на формування врожаю листостеблової маси конюшини лучної другого року життя мали мінеральні добрива.

Так, для сорту Спарта внесення  $P_{60}K_{90}$  на фоні інокуляції сприяло формуванню найвищих показників кормової продуктивності. У результаті урожай листостеблової маси становив 30,20—31,14 т/га, що на 30,1—30,4 % вище, ніж на контролі. Вихід сухої речовини та сирого протеїну складали відповідно 6,24—6,29 та 1,13—1,21 т/га.

При внесенні повного мінерального добрива у дозі  $N_{60}P_{60}K_{90}$  формувалася дещо менший урожай листостеблової маси (27,37—28,13 т/га), сухої речовини (5,47—5,57 т/га) та сирого протеїну (1,08—1,15 т/га), порівняно з внесенням фосфорно-калійного добрива.

Вирощування конюшини лучної сорту Анітра на фоні внесення мінеральних добрив у дозі  $P_{60}K_{90}$  сприяло формуванню 32,06—32,97 т/га листостеблової маси, що на 29,6—30,3 % було більшим порівняно до контролю. Вихід сухої речовини та сирого протеїну при цьому складали відповідно 6,59—6,61 та 1,19—1,27 т/га.

Застосування добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{90}$  на фоні передпосівної інокуляції насіння під час вирощування конюшини лучної сорту Анітра сприяло формуванню 29,01—29,86 т/га листостеблової маси, 5,79—5,90 т/га сухої речовини та 1,14—1,21 т/га сирого протеїну у другий рік життя.

У ході проведених розрахунків встановлено, що у другому році життя, при вирощуванні конюшини лучної сорту Спарта на формування листостеблової маси було використано від 112,0 до 193,6 кг/га азоту. При вирощуванні конюшини лучної сорту Анітра кількість використаного азоту, залежно від варіанту дослідів, становила від 116,8 до 203,2 кг/га.

Залежно від сортових особливостей культури, доз внесених мінеральних добрив та способу вирощування травостої конюшини лучної другого року життя здатні фіксувати з атмосфери від 78,7—81,2 до 127,7—135,8 кг/га азоту.

Знаючи показники симбіотично фіксованого азоту та кількості азоту використаного на формування листостеблової маси визначали частку біологічно фіксованого азоту у формуванні врожаю.

Встановлено, що на контрольному варіанті частка біологічно фіксованого азоту становила 70,7—72,3 %, при використанні інокулянту — 74,8—75,6 %. Застосування мінеральних добрив у дозі  $P_{60}K_{90}$  та  $N_{60}P_{60}K_{90}$  на фоні інокуляції знижувало частку біологічно фіксованого азоту у формуванні врожаю відповідно до 66,5—66,1 % та 59,9—60,3 %.

Для економічної характеристики впливу симбіотичної азотфіксації у формуванні врожаю листостеблової маси конюшини лучної 2 року вегетації, було проведено вартісну оцінку накопиченого бульбочковими бактеріями азоту за принципом перерахунку у найбільш поширене азотне добриво — аміачну селітру.

Відмічено, що вартість симбіотично фіксованого азоту на контрольному варіанті становила 801—826 грн./га при безпокровному вирощуванні, та 883—921 грн./га – при підпокровному способі вирощування.

На варіантах з фосфорно-калійним удобренням ( $P_{60}K_{90}$ ) вартісний показник біологічно фіксованого азоту був найвищим та становив 1224—1299 грн./га на варіантах з безпокровним вирощуванням конюшини лучної, тоді як при підпокровному вирощуванні – 1299—1382 грн./га.

**Висновки.** Таким чином результати польових досліджень свідчать про ефективність підпокровного вирощування конюшини лучної з внесенням мінеральних добрив у дозі  $P_{60}K_{90}$  та проведенням передпосівної інокуляції насіння, що забезпечує урожайність листостеблової маси на рівні 31,14—32,97 т/га з виходом 1,21—1,27 т/га сирого протеїну. За цих умов вирощування кількість біологічно фіксованого азоту становила 127,7—135,8 кг/га, а частка біологічно фіксованого азоту у формуванні врожаю – 66,0—66,8 %.

#### Бібліографічний список

1. Адамень Ф. Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів / Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – К.: Аграрна наука, – 1999. – № 2. – С. 9—16.
2. Антонив С. Ф. Влияние доз и сроков внесения удобрений на урожайность клевера лугового / С. Ф. Антонив // Агрохимия. – 1985. – № 11. – С. 58—63.
3. Бомба М. Розширимо площі бобових / М. Бомба // Тваринництво України. – 1998. – № 2. – С. 22—23.
4. Волкогон В. В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. Монографія. [За ред. В. В. Волкогона.] / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та інші – К.: Аграрна наука, – 2006. – 312 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат – 1985. – 347 с.
6. Квітко Г. Бобові трави для сіяних лучних травостоїв / Г. Квітко, М. Липкань, М. Мрочко, А. Ткачук // Тваринництво України. – 1995. – № 10. – С. 27—29.
7. Курган В. Бобові трави для сіяних лучних травостоїв / В. Курган // Тваринництво України. – 1995 – № 10. – С. 27—29.
8. Посыпанова Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справочное пособие / Г. С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат – 1991. – 210 с.

УДК 633.16:633.367/631.816.1

© 2013

**Н. Я. Гетман**, доктор сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**О. Ю. Злотенко**

*Інститут сільського господарства західного Полісся*

## **АДАПТИВНИЙ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛЮПИНО-ЗЛАКОВИХ ПОСІВІВ**

*Викладені результати досліджень впливу норм висіву та доз мінеральних добрив на урожайність та вихід сухої речовини сумішей люпину вузьколистого з ячменем.*

**Ключові слова:** люпин, ячмінь, урожайність, суха речовина, норми висіву, мінеральні добрива.

Проблема рослинного білка, дефіцит якого ще значний при виробництві кормів, упродовж багатьох років є актуальною як з наукової так і практичної точки зору. Головною умовою її вирішення, незалежно від біологічних особливостей росту і розвитку культур, є максимальна реалізація сортового потенціалу для отримання урожайності і білка високої якості при збереженні родючості ґрунту [1].

Тому вирощування бобово-злакових сумішей однорічних культур має важливе значення у вирішенні проблеми рослинного білка, а саме шляхом використання видового різноманіття культур в агрофітоценозах для оптимізації їх адаптивного потенціалу. При цьому «конструювання агроєкосистем» – розглядається як засіб підвищення потенціальної продуктивності, екологічної стійкості та рентабельності. В той же час ця проблема є однією із найскладніших і менш вивчених у рослинництві [2].

Люпин вузьколистий – це малопоширена культура в умовах західного Лісостепу. Він містить високий вміст білка не тільки в насінні але й в зеленій масі. Особливо багаті білком молоді листя, які в структурі урожаю зеленої маси займають значну частку. Його цінність полягає в тому, що його білок містить усі незамінні амінокислоти і добре засвоюється організмом тварин. Зелена маса люпину багата макро- і мікроелементами, в листках його міститься близько 250 мг/кг каротину, 5 мг вітаміну В<sub>1</sub>, 0,18 мг вітаміну В<sub>2</sub>, близько 30 мг аскорбінової кислоти, що необхідно для годівлі тварин.

Тому його доцільно вирощувати не тільки в основних посівах але й в сумішах із злаковими (ячменем, вівсом, тритикале, кукурудзою та іншими

культурами) на зерно і зелений корм, а також на сидерат, в післяукісних та післяжнивних посівах [3, 4, 5].

Мета досліджень – підібрати оптимальне співвідношення компонентів у люпино-злаковому агрофітоценозі, який здатний до фітоценотичного подавлення бур'янів та саморегуляції, високої кормової продуктивності та екологічної стійкості.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили у 2009—2011 рр. в Інституті сільського господарства західного Полісся (м. Рівне).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем неглибокий малогумусний з наступною агрохімічною характеристикою орного шару (0—20 см) горизонту: гідролітична кислотність 1,31 мг. екв. на 100 г ґрунту; рН сольове – 6,4; гумус (за Тюрнімом) 1,4%, сума ввібраних основ (за Каппеном) – 10,4 мг на 100 г ґрунту; рухомі  $P_2O_5$  і  $K_2O$  (за Кірсановим), відповідно, 25,25 і 7,79 мг на 100 г ґрунту; легкогідролізований азот (за Корнфільдом) 7,84 мг на 100 г ґрунту.

Агротехніка на дослідному полі загальноприйнята для зони. В дослідках висівали люпин вузьколистий Пелікан та ячмінь Геліос. Кормову продуктивність сумішей вивчали на наступних фонах мінерального живлення: без добрив,  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Норми висіву культур у сумішах наведені в таблиці. Збирання урожаю проводили у фазі молочно-воскової стиглості ячменю ярого.

Погодні умови відрізнялись від середніх багаторічних показників і характеризувались нерівномірним випадінням опадів та коливанням середньодобової температури повітря в період вегетації. Надмірно зволоженим був травень-липень 2010 року з сумою опадів 382 мм за середньодобової температури повітря 18,9° С. В роки проведення досліджень кількість опадів у червні, в якому формувався урожай зеленої маси сумішей, в середньому становила 102 мм з температурою повітря 18,6° С та ГТК – 1,82. Отже, гідротермічні умови були сприятливі для вирощування люпино-злакових сумішей для заготівлі сінажу або зерносінажу.

**Результати досліджень.** Встановлено, що формування урожаю зеленої маси люпино-злакових сумішей в значній мірі залежало від вологозабезпеченості та температурного режиму в період вегетації. Найбільший урожай зеленої маси (24,0 т/га) отримали за сівби ячменю 50 % та люпину вузьколистого 75 % від норми при внесенні максимальної дози добрив ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ), що був вище на 10,3—10,6 % ніж при збільшенні або зменшенні норми висіву обох компонентів на 25 %. Приріст урожаю від внесення добрив становив 34,07 %. У роки з достатньою вологозабезпеченістю (2009 р.) ця суміш забезпечила 28,9 т/га зеленої маси. Тоді як зменшення норми висіву люпину вузьколистого на 25 % та підвищення її у ячменю на цей відсоток забезпечили на 4,3 % нижчий урожай зеленої маси. При сівбі



2,5 млн шт./га схожих насінин ячменю із люпином 0,6 млн шт./га отримали урожай зеленої маси на рівні 26,5 т/га, або на 4,5—9,1% менше попередніх варіантів.

У результаті зниження дози добрив до  $N_{45}P_{45}K_{45}$  урожайність зеленої маси була на 23,1—23,5% менше в порівнянні з максимальною. Поряд з цим доцільно відзначити, що урожайність зеленої маси в змішаних посівах була більш стабільною за роками в порівнянні із чистими посівами. Якщо в одновидових посівах коливання досягало 17,8—23,0% на удобрених варіантах, то в сумішах – лише 9,4—12,7% (табл. 1).

Найбільша частка люпину вузьколистого в сінажній масі була в результаті внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , яка становила 9,6 т/га зеленої маси за норми висіву його 0,9 млн шт./га (75% від норми), та зменшилась до 3,1—4,8 т/га за сівби 0,6 млн шт./га. При внесенні добрив у дозі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  частка люпину вузьколистого в зеленій масі знаходилась на рівні 3,6—4,9 т/га, або була нижче ніж на ділянках без добрив та  $N_{45}P_{45}K_{45}$ .

# **1. Вплив ценотичних відносин на підвищення урожайності зеленої маси люпино-злакового агрофітоценозу**

Культури, норми висіву, млн схожих насінин на 1 га	Фон живлення	Зелена маса, т/га				Розмір варіювання	
		роки				т/га	% до серед- ньої
		2009	2010	2011	середнє		
Люпин вузьколистий, 1,2	Без добрив	20,6	18,7	18,2	19,2	2,4	12,5
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	24,2	22,0	23,0	23,1	2,2	9,5
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	29,6	22,2	25,2	25,7	7,4	28,8
Ячмінь ярий, 5,0	Без добрив	12,1	15,6	14,3	14,0	3,5	25,0
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	15,2	19,6	15,9	16,9	4,4	26,0
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	18,1	19,9	18,5	18,8	1,8	9,6
Ячмінь, 2,5 + люпин, 0,6	Без добрив	17,8	19,2	14,7	17,2	4,5	26,2
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	21,5	23,3	16,3	20,4	7,0	34,3
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	26,5	23,3	17,9	22,6	8,6	38,0
Ячмінь, 2,5 + люпин, 0,9	Без добрив	19,2	19,5	14,9	17,9	4,6	25,7
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	23,4	23,8	18,2	21,8	5,6	25,7
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	28,9	23,9	19,2	24,0	9,7	40,4
Ячмінь, 3,75 + люпин, 0,6	Без добрив	18,5	19,3	16,2	18,0	3,1	17,2
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	22,5	23,5	17,7	21,2	5,8	27,4
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	27,7	23,7	18,3	23,2	9,4	40,5
Ячмінь, 3,75 + люпин, 0,3	Без добрив	17,3	19,4	14,6	17,1	4,8	28,0
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	20,1	23,2	15,6	19,6	7,6	38,8
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	24,4	23,2	19,0	22,2	5,4	24,3
НІР <sub>0,05</sub>		0,94					

Різниця в урожайності зеленої маси люпину та ячменю в одновидових посівах за роками становила 2,2—7,4 і 1,8—4,4 т/га, що у відношенні до їх середньої урожайності, відповідно 9,5—28,8 % і 9,6—26,0 % на фоні

внесення мінеральних добрив. У той же час в агроценозах за більшої урожайності у 1,28 разу ніж в одновидових посівах ячменю, розмір коливання становив 5,4—9,7 т/га або 24,3—40,4%, що вище у 1,3—2,4 та 2,2—3,0 рази ніж у люпину та ячменю відповідно в одновидових посівах.

Вихід сухої речовини, як носія поживності корму, залежав від вмісту його в урожаї та частки компонентів. Середній вміст сухої речовини в одновидовому посіві ячменю складав 28,70%, а в люпину вузьколистого – 31,15 %. У сумішах він зростає до 31,25 % за сівби 75% та зменшувався до 29,78—30,47 % за сівби 50% люпину від повної норми.

Найбільший вихід сухої речовини забезпечила суміш у результаті сівби ячменю 2,5 млн/га та люпину 0,9 млн/га схожих насінин на обох фонах добрив (табл. 2). Приріст сухої речовини становив 36,03—38,88 % у порівнянні з ячменем. Зменшення норми висіву люпину вузьколистого на 25% та збільшення її на стільки ж у ячменю (вар. 5), отримали вихід 7,07 т/га сухої речовини, частка ячменю в урожаї становила 79,9 %. При цьому суміші забезпечили на 101—118 % вищий вихід сухої речовини в порівнянні до середньої норми в одновидових посівах ячменю та люпину.

Дослідження показали, що із підвищенням дози добрив частка бобового компонента в урожаї зменшувалась, тобто між бобовими і злаковими компонентами відбувалася конкуренція за вологу та поживні речовини. Незважаючи на високу норму висіву 75 % частка люпину на високому фоні добрив становила 17 % проти 40—43 % на ділянках без добрив та при внесенні  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Зокрема, люпин вузьколистий, як компонент агроценозу, за рахунок азотфіксуючої та фосфоромобілізуєної здатності покращував мінеральне живлення ячменю. Тому у формуванні урожаю зеленої маси та накопиченні сухої речовини в сумішах ячмінь займав найбільшу частку на варіантах з внесенням  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .

Отже, злаковий компонент був домінантним при зміні норми висіву ячменю ярого в більшу чи меншу сторону в суміші на усіх фонах живлення, а в поєднанні із люпином вузьколистим вони створювали щільний травостій. При цьому листовий апарат рівномірно розподілявся за ярусами, а поєднання різнотипних листків підвищувало інтенсивність та ефективність використання сонячної радіації, вологи та тепла.

Встановлено, що на максимальному фоні живлення ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ) та сівби люпину вузьколистого з нормою 0,9 млн шт./га схожих насінин та ячменю 3,75 млн/га (75 % норми висіву одновидового посіву) формуються агрофітоценози, які успішно конкурують із бур'янами в посівах. Кількість бур'янів у сумішах у середньому становила 7—9 %, проти 6—15 % в одновидових посівах люпину та ячменю за внесення половинної дози добрив. Бур'яни, що залишились у травостої, знаходились у нижньому ярусі і не впливали на розвиток культурних рослин. У цих агроценозах бобові і злакові культури не відчували негативного алелопатичного впливу з боку

бур'янів та їх конкурентної боротьби за елементи мінерального живлення і вологозабезпеченості.

## 2. Вплив норм висіву люпину і ячменю в сумішах, доз мінеральних добрив на вихід сухої речовини і частку люпину в агрофітоценозі ( у середньому за 2009—2011 рр.)

Норма висіву, млн схожих насінин на 1 га		Фон живлення	Вихід сухої речовини, т/га			% до середнь ої в одновид ових посівах	Частка люпину в зеленій масі, %
люпин	ячмінь		люпин	ячмінь	всього		
1,2	-	Без добрив	5,65	-	5,65	-	100
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	7,15	-	7,15	-	100
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	7,97	-	7,97	-	100
-	5,0	Без добрив	-	3,88	3,88	-	-
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	-	4,68	4,69	-	-
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	-	5,59	5,40	-	-
0,6	2,5	Без добрив	1,30	3,77	5,07	106	25
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	1,95	4,24	6,19	105	21
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	1,55	5,19	6,74	101	17
0,9	2,5	Без добрив	2,24	3,18	5,42	114	43
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	3,03	3,35	6,38	108	40
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3,96	3,54	7,50	113	17
0,6	3,75	Без добрив	2,06	3,54	5,60	118	32
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	2,32	4,16	6,48	109	31
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	1,42	5,65	7,07	106	13
0,3	3,75	Без добрив	2,66	2,91	5,57	117	38
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	1,35	5,05	6,40	108	19
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	1,74	5,22	6,96	104	15
		НІР <sub>05</sub>			0,306		

Таким чином, вирощування люпину в сумішах із ячменем забезпечує отримання рослинної сировини для заготівлі зерносінажу у фазі молочно-воскової стиглості за оптимального співвідношення компонентів. При цьому економія насіння злакового компоненту становить 50—100 кг та бобового – 40—80 кг від повної норми, або 956,5—1913 і 822,8—1645,6 МДж енергії відповідно.

**Висновки.** Для заготівлі зерносінажу в умовах західного Лісостепу доцільно висівати 50% ячменю та 75% люпину вузьколистого від повної норми при внесенні мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> і збиранні суміші у фазі молочно-воскової стиглості.

### **Бібліографічний список**

1. Каминский В. Ф., Голодна А. В. Пути решения проблемы растительного белка на Украине // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления / Материалы междунар. науч.-практ. конф. (13—15 июля). – Минск: Белорусская наука, 2006. – С. 30—35.

2. Жученко А. А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. – Саратов, 2000. – 276 с.

3. Тарануха Г. И. Люпин – культура Больших возможностей // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления / Материалы междунар. науч.-практ. конф. (13—15 июля). – Минск: Белорусская наука, 2006. – С. 73—84.

4. Майсуриян Н. А., Атабекова А. И. Люпин. – М., Колос, 1974. – 299 с.

5. Мироненко А. В. Природные ресурсы кормовых белков. – Мн.: Наука и техника, 1987. – 62 с.

**О. П. Ткачук**, кандидат сільськогосподарських наук

*Вінницький національний аграрний університет*

## **АГРОЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ**

*Проаналізовано накопичення поживних речовин у ґрунті після трирічного вирощування козлятнику східного на зелений корм. Показано залежність отриманих показників від кислотності ґрунту. Порівняно одержану родючість ґрунту із вирощуванням стоколосу безостого.*

**Ключові слова:** козлятник східний, стоколос безостий, агрохімічний склад ґрунту.

Бобові культури відіграють велике значення у землеробстві. Це зумовлено передусім їх симбіозом з бульбочковими бактеріями, що мають здатність фіксувати азот атмосфери у ґрунті. А це скорочує норми внесення азотних добрив, покращує екологічний стан навколишнього середовища. Різні бобові культури фіксують неоднакову кількість азоту. Перевагу мають багаторічні бобові трави [1]. Окрім накопичення симбіотичного азоту, вони, внаслідок їх часткового відмирання, збагачують ґрунт на органічні речовини, що призводить до збільшення запасів гумусу, а також до накопичення фосфору, калію, кальцію та інших макро- і мікроелементів [2].

Серед бобових багаторічних трав найбільша роль належить люцерні посівній та конюшині лучній. Зокрема, люцерна посівна здатна фіксувати на третій рік вегетації до 540 кг/га симбіотичного азоту. Після її відмирання у ґрунті залишається 150—200 кг/га азоту, що використовується наступною культурою у сівоzmіні. Конюшина лучна, при формуванні добре розвиненого травостою, може виробити 150—160 кг симбіотично фіксованого азоту за рік. За дворічну вегетацію вона залишає після себе 137—208 кг азоту, 48—74 кг/га фосфору, 73—109 кг калію та 400—450 кг/га гумусу [3].

Проте, в останні роки зростає різноманітність бобових багаторічних трав, що вирощуються в умовах Лісостепу правобережного: еспарцет піщаний, лядвенець рогатий, буркун білий, козлятник східний. Під час проведення дослідів з вказаними травами робиться ставка на їх кормову продуктивність та дещо опускається їх агроекологічне значення. Враховуючи мале вивчення козлятнику східного в Лісостепу правобережному на сірих лісових ґрунтах ми вивчали його агроекологічне значення, як бобової багаторічної культури.

**Умови і методика досліджень.** Польові дослідження проводились на спільному дослідному полі Вінницького національного аграрного університету і Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у селі Агрономічне Вінницького району на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах починаючи з 2008 року.

Ґрунт на дослідній ділянці до сівби козлятнику східного характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 2,3%, легкогідролізованого азоту 7,0 – 8,0 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору 16,0 – 19,4, обмінного калію 9,5 мг/100 г ґрунту. Гідролітична кислотність 5,0 мг-екв./100 г ґрунту, обмінна кислотність рН 5,2. Щоб в таких умовах добре розвивались бобові трави, було здійснено вапнування ґрунту, що сприяло підвищенню сольової кислотності до рН 6,2.

Сівбу козлятнику східного проводили безпокровним способом у ранньовесняні строки з внесенням гербіциду півот. У рік сівби провели один укіс, а в наступні роки вегетації – два укоси. Щороку травостій козлятнику східного підживлювали  $N_{45}P_{45}K_{45}$  у ранньовесняні строки. Для порівняння козлятник східний сіяли на невапнованій та попередньо провапнованій ділянках. За контроль слугував посів стоколосу безостого, який також сіяли на вапнованій і невапнованій ділянках.

Аналіз ґрунтових зразків здійснювався в агрохімічній лабораторії Інституту післядипломної освіти ВНАУ. Аналізувались такі показники: легкогідролізований азот (за Корнфілдом), рухомий фосфор і обмінний калій (за Чіріковим), вміст гумусу, гідролітична кислотність, рН сольове та вміст кальцію.

Зразки ґрунту відбирали перед проведенням досліджень та по закінченні третього року вегетації козлятнику східного і стоколосу безостого окремо на вапнованій та невапнованій ділянках.

**Результати досліджень.** Після трирічного вирощування козлятнику східного на зелений корм з повним внесенням мінеральних добрив та вапнуванням, вміст органічної частини ґрунту зріс на 0,6% – до 2,9%. Вплив на вміст гумусу стоколосу безостого був аналогічним. При вирощуванні козлятнику без вапнування вміст гумусу зріс лише на 0,3% – до 2,6%. Це зумовлено менш інтенсивним формуванням підземної і надземної маси козлятнику східного за кислої реакції ґрунтового розчину. В той же час стоколос безостий менш істотно реагує на кислотність ґрунту, тому при його вирощуванні без вапнування, вміст гумусу зріс на 0,5% (табл. 1).

Вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті залежить від кількості внесених азотних мінеральних добрив та азотфіксації козлятнику східного. Крім того, власний симбіотично фіксований азот козлятник використовує для свого росту і розвитку, тому в ґрунті залишається лише його частина. Найбільший вміст легкогідролізованого азоту спостерігався в ґрунті, де ріс

козлятник східний з вапнуванням – 12,0 мг/100 г ґрунту, що на 4,5 мг/100 г ґрунту більше, ніж до сівби козлятнику та на 0,8 мг/100 г ґрунту більше, ніж при вирощуванні стоколосу безостого. При сівбі козлятнику східного без вапнування вміст легкогідролізованого азоту зріс лише на 0,9 мг/100 г ґрунту, що свідчить про ослаблену азотфіксацію козлятнику за кислої реакції ґрунту.

### Агрохімічний склад ґрунту залежно від вирощування козлятнику східного

Варіанти дослідів	Вміст гумусу, %	Азот легко-гідролізований, мг/100 г ґрунту	Фосфор рухомий, мг/100 г ґрунту	Калій обмінний, мг/100 г ґрунту	Кислотність гідролітична, мг-екв./100 г ґрунту	pH <sub>сол.</sub>	Кальцій, мг/100 г ґрунту
До сівби козлятнику	2,3	7,5	17,7	9,5	5,0	5,2	-
Козлятник 3-х років вегетації з вапнуванням	2,9	12,0	28,3	10,5	0,9	6,3	1,4
Козлятник 3-х років вегетації без вапнування	2,6	8,4	20,0	10,4	4,3	5,1	1,2
Стоколос 3-х років вегетації з вапнуванням	2,9	11,2	18,0	10,4	1,1	6,4	1,4
Стоколос 3-х років вегетації без вапнування	2,8	10,5	17,5	10,4	3,4	4,8	1,2

Вміст рухомого фосфору істотно зріс лише у варіанті з вирощуванням козлятнику при вапнуванні – з 17,7 до 28,3 мг/100 г ґрунту, що на 10,3 мг/100 г ґрунту більше, ніж при вирощуванні стоколосу безостого. Вміст обмінного калію не залежав від культур і протягом трьох років вегетації трав з внесенням повного мінерального добрива зріс на 0,9 – 1,0 мг/100 г ґрунту.

Гідролітична кислотність при вирощуванні козлятнику східного з вапнуванням була на 0,2 мг-екв./100 г ґрунту менша, ніж при вирощуванні стоколосу безостого і склала 0,9 мг-екв./100 г ґрунту. В той же час, при вирощуванні козлятнику без вапнування, гідролітична кислотність, порівняно з даними до сівби, зменшилась на 0,7 мг-екв./100 г ґрунту, але залишалась найвищою серед усіх варіантів дослідів.

Аналізуючи сольову кислотність рН встановлено, що з вапнуванням ґрунту при вирощуванні козлятнику і стоколосу, між ними істотної різниці

не спостерігалось – 6,3–6,4 рН. На варіантах без вапнування проявлявся негативний вплив мінеральних добрив, що зумовив підкислення ґрунту на 0,1 – 0,4 одиниць рН. Причому, козлятник східний сприяв менш істотному підкисленню ґрунту, ніж стоколос безостий.

**Висновки.** У результаті проведених аналізів встановлено, що козлятник східний проявляє позитивний агроекологічний вплив на ґрунт. Особливо зростає значення козлятнику, як азотфіксуючої симбіотичної культури, при вапнуванні ґрунту. Після трьох років вегетації козлятнику східного зростає у ґрунті вміст гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію, зменшується гідролітична і сольова кислотність.

Порівняно з трирічним вирощуванням стоколосу безостого – багаторічної злакової трави, козлятник східний залишає після себе більше легкогідролізованого азоту та рухомого фосфору, більш істотно знижує гідролітичну кислотність ґрунту. При вирощуванні козлятнику східного на кислих ґрунтах без попереднього вапнування, за накопиченням поживних речовин у ґрунті він поступається стоколосу безостому, який несуттєво реагує на кислотність ґрунту. За таких умов козлятник переважає стоколос лише за накопиченням у ґрунті рухомого фосфору та відзначається більшою буферністю щодо сольової кислотності ґрунту.

У той же час більш істотний позитивний вплив козлятнику східного на ґрунт може проявитися при збільшенні тривалості його вирощування на одному місці, враховуючи довговічність козлятнику у травостоях до 10 років. Крім того, козлятник східний вимагає обов'язкової нітрагінізації насіння перед сівбою, через відсутність його симбіотичних бактерій у ґрунтах Лісостепу правобережного, так як він має обмежене поширення. Нітрагінізація істотно збільшить накопичення у ґрунті легкогідролізованого азоту.

#### **Бібліографічний список**

1. Мусієнко М. М. Екологія рослин. – К.: Либідь, 2006. – 432 с.
2. Сільськогосподарська екологія / За заг. ред. В. О. Головка, А. З. Злотіна, В. Л. Мешкової. – Х.: Еспада, 2009. – 624 с.
3. Люцерна і конюшина / Б. С. Зінченко, В. С. Ключ, Й. І. Мацьків та ін. – К.: Урожай, 1989. – 232 с.



УДК 338.43 (477.73)

© 2013

**І. Ф. Підпалій**, доктор сільськогосподарських наук

**С. Е. Амонс, В. Г. Липовий**, кандидати сільськогосподарських наук

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЕКОНОМІЧНУ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ НА КОРМ**

*Викладено результати досліджень щодо вивчення кормової продуктивності конюшини лучної залежно від норм висіву покривної і підсівної культур. Наведено економічні та біоенергетичні показники технологій вирощування безпокровних та підпокровних посівів.*

**Ключові слова:** *кормовиробництво, кормова база, тваринництво, продуктивність, кормові одиниці, ефективність, біоенергетика.*

За рівнем розвитку вітчизняне кормовиробництво суттєво відстає від країн-членів світового господарського співтовариства внаслідок екстенсивного, надто ресурсо- і природозатратного та екологонебезпечного господарювання. Даний факт суттєво впливає на процес виробництва якісної продовольчої сировини та продуктів харчування тваринного походження й формування продовольчої безпеки держави [1].

Ситуація, яка склалася у галузі кормовиробництва, основним чином пояснюється зменшенням обсягів ресурсів, що використовуються у виробничому процесі, суттєвим погіршенням технічної ефективності і технологічними змінами. Перелічені чинники істотно впливають на обсяг виробництва кормів, їх якість та собівартість. Таким чином, технологічні зміни (прийоми) можуть позитивно впливати на обсяги виробництва, проте погіршення технічної ефективності може стримувати процес виробництва, а це в свою чергу призводить до підвищення вартості кормів і зниження продуктивності та ефективності кормовиробництва [2].

Потрібно відмітити, що значення галузі кормовиробництва для нових агроформувань різних форм власності зростає: по-перше, забезпеченість кормами є лімітуючим фактором реалізації генетичного потенціалу продуктивності тварин і птиці, по-друге, з економічної точки зору корми є важливою статтею витрат у тваринництві. Серед усіх матеріальних затрат, що входять у собівартість продукції сільськогосподарського виробництва в цілому, на корми припадає близько 28—30 %; у собівартості продукції тваринництва – 68—73% [3].

**Постановка проблеми.** Ефективність розвитку всіх тваринницьких галузей – скотарства, свинарства, птахівництва, вівчарства, конярства на-самперед залежить від достатньої кількості повноцінних і відносно дешевих кормів. Тому кожне сільськогосподарське підприємство будь-якої форми власності і господарювання, особисте селянське і фермерське господарство, яке займається тваринництвом або планує розпочати цю справу, повинне спочатку подбати про міцну та ефективну кормову базу, оскільки від неї залежить продуктивність худоби і птиці, їх розвиток, жива маса і відтворювальна здатність.

З кормових культур, що вирощують у нашій зоні, важливе місце належить багаторічним травам. Завдяки добре розвинутій кореневій системі вони краще інших культур використовують поживні речовини і запаси вологи ґрунту, невибагливі до умов існування. Вирощування багаторічних трав на одному місці упродовж кількох років не потребує значних щорічних матеріальних і виробничих витрат, пов'язаних з підготовкою ґрунту, посівом, внесенням пестицидів. За відносно низької собівартості 1 ц зеленої маси, кормових одиниць, перетравного протеїну та завдяки здатності упродовж року давати кілька укосів багаторічні трави є основою безперебійного забезпечення тварин кормами в літній період й вагомим резервом заготівлі високоякісного дешевого сінажу та сіна для зимівлі худоби [4].

Важливим критерієм економічної оцінки кормових культур є собівартість кормової одиниці раціону. Це основний показник при розробці типу годівлі тварин, оскільки саме собівартість раціону і визначає собівартість продукції скотарства.

**Аналіз основних досліджень та публікацій.** Питанням виявлення економічних, біоенергетичних, екологічних та організаційно-технологічних резервів підвищення ефективності виробництва і використання кормів в Україні присвячені роботи П. Березівського, І. Бондарчука, В. В'юна, В. Гришка, В. Долинського, О. Єрмакова, М. Карамана, П. Кропа, М. Куліша, Л. Мармуль, Л. Павловської, А. Бабича, М. Кулика, П. Макаренка, І. Підпалого, В. Петриченка, В. Перегуди, В. Славова, Я. Сибаль, І. Топіхи, О. Ходаківської, Г. Черевка та інших вчених-аграрників.

**Метою наших досліджень** було удосконалити технологію вирощування конюшини лучної за різних способів створення травостою і дати економічну та біоенергетичну оцінку технологічним прийомам.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили у господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунт дослідних ділянок сірий лісовий середньо суглинковий. Польові та лабораторні дослідження, оцінка економічної та біоенергетичної ефективності проводилися згідно відповідних методик [5, 6].

Дослід двофакторний (табл. 1). Площа облікової ділянки – 25 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Норми висіву конюшини: 10,0; 7,5 і 5,0, покривного ячменю на зерно 5,0; 3,8 і 2,5 млн схожих насінин на гектар.

Під ранньовесняну культивуацію вносили мінеральні добрива диференційовано за культурами: під конюшину лучну безпокривного посіву – Р<sub>60</sub>К<sub>90</sub>; під ячмінь N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>, під конюшину, що вийшла з-під покриву і посіви її другого і третього років життя – Р<sub>30</sub>К<sub>45</sub>.

Методологічною основою дослідження були сучасні гіпотези організації галузі кормовиробництва в ринковому середовищі, концепція екологобезпечного розвитку кормової бази, системний підхід до вивчення і обґрунтування організаційно-економічних засад ефективного ведення кормовиробництва.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Основним джерелом низько-затратного виробництва енергії та протеїну для жуйних тварин є багаторічні бобові трави. В найближчій перспективі посіви цих трав, за додержання умов вирощування і збирання, дадуть змогу без застосування азотних добрив і з мінімальними затратами сукупної енергії (12—19 ГДж/га) виробляти до 120—150 ГДж валової та 72—85 ГДж/га обмінної енергії при високій забезпеченості протеїном [6].

**1. Витрати сукупної енергії за статтями технологічного процесу при вирощуванні конюшини лучної залежно від норм висіву насіння, МДж/га (у середньому за роки досліджень)**

Спосіб створення травостою	Норми висіву млн шт./га		Обробіток ґрунту	Застосування добрив	Насіння і сімба	Полів	Збирання і транспортування	Всього витрат
	ячмінь	конюшина						
Безпокривний посів	–	5,0	894	2254	958	10417	10766	25289
	–	7,5	894	2254	1055	10417	11158	25778
	–	10,0	894	2254	1154	10417	11158	25877
Підсів під покрив ярого ячменю на зерно	2,5	5,0	894	3420	5568	10417	11835	32134
	3,8	5,0	894	3420	7976	10417	10814	33521
	5,0	5,0	894	3420	10212	10417	10584	35527
	2,5	7,5	894	3420	5665	10417	12241	32637
	3,8	7,5	894	3420	8073	10417	12140	34944
	5,0	7,5	894	3420	10309	10417	12140	37180
	2,5	10,0	894	3420	5764	10417	12140	32635
	3,8	10,0	894	3420	8172	10417	12140	35043
	5,0	10,0	894	3420	10408	10417	11835	36974

Проведені дослідження показали, що в середньому у сівозміні покривна культура – конюшина дворічного використання в структурі сукупних витрат енергії найбільший відсоток припадає на збирання і транспор-

тування вирощеної продукції. Даний показник знаходився в межах 29,8—32,0% і залежав від способу створення травостою, норм висіву покривної і підпокривної культур, їх удобрення та величини сформованого урожаю.

З таблиці видно також, що із збільшенням норм висіву культур відповідно збільшувались і витрати сукупної енергії на його застосування і посів. При безпокривному вирощуванні конюшини лучної ці показники в структурі витрат становили 3,7 та 4,4%, а при підсіві конюшини під покрив ярого ячменю на зерно, відповідно 17,3—28,1%.

Проведені розрахунки показали, що другим за величиною витрат сукупної енергії на вирощування рослинницької продукції був полив культур. При цьому витрати на його проведення в середньому за роки досліджень становили 10417 МДж/га. Найбільше витрат ресурсів конюшина потребує в рік посіву (насіння, гербіциди, добрива, посів, збирання врожаю покривної культури). В наступні роки вони зумовлені підживленням травостоїв мінеральними добривами та збиранням натурального корму.

На основі проведених розрахунків науково-дослідними установами відомо, що на виробництво мінеральних добрив, пального, гербіцидів затрати енергії досить високі. Так, 1 кг біологічної речовини гербіцидів становить 96,42 МДж, енергетичний еквівалент 1 кг пального дорівнює 43 МДж, енергії людської праці (1 люд./год.) – 2,28, енергії електричного струму (1 кВт/год.) – 10,8 МДж. Енергетичний еквівалент 1 кг насіння конюшини – 20,2 МДж, ячменю 28,6—34,4 МДж/кг [7].

У безпокривному вирощуванні травостоїв конюшини лучної мінімальні витрати (у наших дослідженнях) сукупної енергії відмічено за мінімальної (5,0 млн шт./га) норми висіву – 25,3 ГДж/га, що на 0,49 і 0,59 ГДж/га менше, ніж за середньої (7,5 млн) і максимальної (10,0 млн шт./га) норм висіву.

Максимальні витрати сукупної енергії в наших дослідженнях були в підпокривних посівах, відповідно за максимальної норми висіву покривного ячменю та середньої, максимальної норми висіву конюшини – 37,2 і 36,9 ГДж/га.

Дослідженнями встановлено, що вирощування конюшини лучної в чистих посівах забезпечує кращу утилізацію природної енергії. Енергетичний коефіцієнт становить: при безпокривному вирощуванні – 6,0—6,4; при підсіві під ячмінь – 3,7—4,7.

Коефіцієнт енергетичної ефективності відповідно 3,3—3,6 та 2,0—2,6. Тому зрозуміло, що кожен мегаджоуль сукупної (антропогенної) енергії, який був затрачений на вирощування конюшини лучної безпокривно, дає змогу акумулювати енергії в урожаї на 20,3—26,5% порівняно з підпокривним вирощуванням. Енергоємність 1 ц кормових одиниць та перетраченого протеїну в безпокривних посівах в 1,5 разу нижча ніж при підсіві конюшини під покрив ячменю (табл. 2).

**2. Біоенергетична ефективність вирощування конюшини лучної  
в безпокровних та підпокровних посівах залежно від норм висіву насіння  
(у середньому за роки досліджень)**

Норми висіву млн шт./га		Витрати сукупної енергії, ГДж	Вихід валової енергії, ГДж	Вихід сукупної енергії, ГДж	Енергоємність 1 ц, МДж			Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
покровних культур	конюшини лучної				суха речовина	кормові одиниці	перетравн ий протеїн		
–	5,0	25,3	151,4	84,4	311	282	2072	6,0	3,3
–	7,5	25,8	163,8	91,9	292	266	1938	6,4	3,6
–	10,0	25,9	158,5	88,5	300	276	2038	6,1	3,4
2,5	5,0	32,1	138,7	74,7	415	313	3737	4,3	2,3
3,8	5,0	33,5	136,9	74,4	440	322	3898	4,1	2,2
5,0	5,0	35,5	131,0	71,1	491	361	4229	3,7	2,0
2,5	7,5	32,6	154,8	84,7	384	287	3079	4,7	2,6
3,8	7,5	34,9	148,6	81,5	424	315	3798	4,3	2,3
5,0	7,5	37,2	140,2	76,3	474	358	4274	3,8	2,1
2,5	10,0	32,6	139,5	75,9	416	321	3509	4,3	2,3
3,8	10,0	35,0	132,3	70,5	477	358	3937	3,8	2,0
5,0	10,0	37,0	136,9	74,8	484	363	4108	3,7	2,0

В 1 кг зеленої маси конюшини зібраної у фазі бутонізації міститься 0,17—0,18 к. од., 1,80—1,95 МДж обмінної енергії. В 1 кормовій одиниці 10,8—11,2 МДж обмінної енергії та 100—120 г перетравного протеїну. В одному кілограмі сухої речовини конюшинового корму міститься 18,5 МДж валової енергії, 10,2 – обмінної енергії та 120—140 г перетравного протеїну.

У структурі прямих витрат у середньому по ланці покровна культур конюшина дворічного використання найбільший відсоток припадає на збирання і транспортування вирощеної продукції – 29,8—46%. Він залежить від виду покровної культури, її удобрення, норм висіву та величини сформованого врожаю. В безпокровних посівах цей показник у два рази нижчий.

У результаті розрахунків економічної ефективності технологічних прийомів ми користувались розробленими технологічними картами вирощування конюшини лучної, з урахуванням розроблених технологічних прийомів перевірених у виробничих умовах колективних господарств Лісостепової зони (табл. 3).

Аналіз структури прямих витрат при вирощуванні врожаю в перший рік життя травостоїв конюшини лучної показує, що 96—98% грошових витрат припадає на різні види матеріалів (гербіциди, добрива, насіння, паливо, оплата праці). На другому і третьому роках життя конюшини грошові

витрати використовуються тільки на скошування і перевезення зеленої маси, внесенні фосфорно-калійних добрив. Тому грошові витрати за два роки використання трав будуть порівняно незначні.

### 3. Економічна ефективність виробництва корму в ланках сівозміни покривна культура-конюшини дворічного використання залежно від норм посіву покривної та підсівної культур (середнє за роки досліджень)

Норми висіву млн/га		Вихід, ц/га		Прямі затрати грн/га	Вартість продукції, грн/га	Умовно чистий дохід, грн/га	Собівартість ц/грн		Рівень рентабельності, %
ячменю	конюшини	кормових одиниць	перетравного протеїну				кормових одиниць	перетравного протеїну	
–	5,0	89,7	12,2	821	1404	583	9,2	67,3	71,0
–	7,5	96,9	13,3	860	1501	641	8,9	64,7	74,5
–	10,0	96,3	12,7	892	1493	601	9,3	70,2	67,3
2,5	5,0	102,6	8,6	1011	1890	879	9,8	117,5	87,0
3,8	5,0	104,0	8,6	1089	1895	806	10,5	126,6	74,0
5,0	5,0	98,3	8,4	997	1523	526	10,1	118,6	52,8
2,5	7,5	113,8	10,6	1094	1764	670	9,6	103,2	61,2
3,8	7,5	110,9	9,2	1109	1719	610	10,0	120,5	55,0
5,0	7,5	104,0	8,7	1085	1612	527	10,4	124,7	48,6
2,5	10,0	101,7	9,3	1000	1576	576	9,8	107,5	57,6
3,8	10,0	98,0	8,9	980	1519	539	10,0	110,1	55,0
5,0	10,0	101,8	9,0	1029	1578	549	10,1	114,3	53,3

Основними показниками економічної ефективності кормовиробництва є розмір і структура кормової площі, її продуктивність, обсяг і структура виробництва кормів, продуктивність праці в кормовиробництві і собівартість кормів, виробництво продукції тваринництва та її економічна ефективність [8].

Весняний безпокровний посів за рівнем рентабельності і окупності затрат дещо переважав підпокровні посіви. Потрібно також відмітити і більший вихід перетравного протеїну при найменшій його собівартості, яку забезпечують весняні безпокровні посіви – 12,2—13,3 ц/га та 64,7—70,2 ц/грн.

Рівень рентабельності ланки сівозміни покривна культура-конюшина дворічного використання був найбільшим на варіантах з підсівом конюшини під ячмінь на зерно. Максимальне значення цього показника відмічено за мінімальних норм висіву конюшини і ячменю – 87,0 %, що майже в 1,2 разу більше за аналогічний показник при весняному безпокровному вирощуванні.

Таким чином, аналіз економічної ефективності вирощування конюшини на кормові цілі переконливо свідчить про значну перевагу технології вирощування конюшини під покривом ячменю на зерно із мінімальними нормами висіву культур. Цей варіант забезпечив найбільший вихід кормових одиниць у середньому за три роки. За цією технологією забезпечується найбільший умовно чистий дохід – 879 грн./га і собівартість 1 ц кормових одиниць – 9,8 грн.

**Висновки.** Норми висіву культур в агроценозі суттєво впливають на біоенергетичну ефективність їх вирощування. Кращі результати за виходом валової енергії забезпечили безпокривні посіви з нормою висіву конюшини 7,5 млн/га та при підсіві конюшини під ячмінь на зерно із мінімальною нормою його висіву і середньою конюшини лучної – 163,8 і 154,8 ГДж/га.

Найнижча енергоємність 1 ц сухої речовини, кормових одиниць і перетравного протеїну забезпечується весняним безпокривним посівом відповідно 292, 266 та 1938 МДж/га.

Аналіз економічної ефективності вирощування конюшини на кормові цілі переконливо свідчить про значну перевагу технології вирощування конюшини під покривом ярого ячменю на зерно із мінімальними нормами висіву покривної та підпокривної культур. За цією технологією забезпечується найбільший умовно чистий дохід – 879 грн./га, собівартість 1 ц кормових одиниць становила 9,8 ц/грн. при рівні рентабельності 87,0%.

Таким чином, при вирощуванні конюшини лучної можливо істотно збільшити виробництво натуральних кормів шляхом широкомасштабного використання прогресивних технологічних прийомів вирощування, підвищення урожайності; заготівлі та зберігання кормів; докорінного покращання структури кормів у напрямку збільшення питомої ваги високобілкових кормових культур; підвищення якості всієї кормової продукції і доходності сільськогосподарських підприємств.

### **Бібліографічний список**

1. *Грабчук І. Ф.* Підвищення ефективності кормовиробництва / І. Ф. Грабчук // Матеріали шостої міжфак. наук.-практ. конф. молодих вчених [«Формування стратегії розвитку регіонального АПК»], (Житомир, 14 трав. 2010 р.) / Житомирський національний агроекологічний університет. – Житомир: Вид-во «ЖНАЕУ», 2010. – С. 35—38.
2. *Павловська Л. Д.* Загальна продуктивність факторів кормовиробництва та чинники її зростання [Електронний ресурс] / Л. Д. Павловська, І. Ф. Грабчук // Економіка. Управління. Інновації. – 2010. № 2 (4).
3. *Зеліско Н. Б.* Ефективність виробництва та використання кормів / Н. Б. Зеліско. – Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. к. е. н., Львів, 2009, С. 3—4.

4. *Глущенко Д. П.* Ефективність оптимізації інтенсивного кормовиробництва / Д. П. Глущенко // Корми і кормовиробництво. – 2008, вип. 60. – С. 155—162.

5. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. – Вінниця, 1994. – 87 с.

6. *Медведовський О. К.* Біоенергетична оцінка інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур / О. К. Медведовський. – К.: Урожай, 1993. – 65 с.

7. *Підпалій І. Ф.* Біоенергетична ефективність вирощування безпокровних і підпокровних посівів конюшини лучної на корм залежно від норм висіву насіння / І. Ф. Підпалій, С. Е. Амонс, В. К. Шелест // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця, 2004, . – Вип. 17. – С. 54—58.

8. *Андрійчук В. Г.* Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз: Монографія / В. Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2005. – С. 292.



**В. П. Борона**, доктор сільськогосподарських наук  
**Н. О. Матіяш**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСЯНО-БОБОВИХ СУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Досліджено результати зростання продуктивності вівсяно-бобових сумішок залежно від мінерального живлення. Встановлена позитивна реакція однорічних трав на внесення мінеральних добрив.*

**Ключові слова:** овес, вика яра, пелюшка, мінеральні добрива, фон живлення, норми висіву.

Для забезпечення тваринництва високоякісними кормами важливе значення має інтродукція різного виду рослин у змішаних посівах з високим вмістом білкових речовин, що дасть можливість удосконалити систему сировинного конвеєра та отримати енергетично збалансовані зелені корми.

Відомо, що від норми висіву компонентів у суміші залежить їх кормова продуктивність. У результаті співвідношення поживних речовин і рівень продуктивності у зеленому кормі регулюється видовим складом компонентів, нормою висіву та способом сівби [1]. За оптимальної густоти стеблостою рослин змішані посіви добре затіняють ґрунт, сприяють зменшенню випаровування вологи з верхнього його шару та знижують забур'яненість травостою [2].

На формування кормової продуктивності сумішей в значній мірі впливає конкуренція між рослинами в період вегетації кормових культур. Встановлено, що інтенсивність накопичення сухої маси двокомпонентних агрофітоценозів тритикале ярого з однорічними бобовими культурами при висіві у рівних пропорціях вика яра була більш конкурентоспроможна, ніж горох чи люпин [3].

Метою наших досліджень було визначити кормову продуктивність однорічних культур в одновидових і сумісних посівах залежно від норм висіву та доз мінеральних добрив.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили в кормовій сівоzmіні лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у 2011—2012 рр. Агротехніка на дослідному полі загальноприйнята для природно-кліматичної зони.

Ґрунт – сірий лісовий середньосуглинковий на лесі з наступними агрохімічними показниками орного шару (0—30 см): вміст гумусу – 2,3—2,5%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 106 – 112 мг/кг, рухомого фосфору 127—140 та доступного калію 95—112 мг на 1 кг ґрунту (за Чіріковим); рН (сол.) – 5,0—5,2, сума ввібраних основ – 22,4 мг- екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами – 93,7 %.

Попередник – люпин білий на насіння. Повторність триразова. Розміщення варіантів систематичне. Загальна посівна площа ділянки 40 м<sup>2</sup>, облікова – 25 м<sup>2</sup>. Погодні умови вегетаційного періоду 2011 року суттєво відрізнялися від середніх багаторічних показників. Так, кожен період вегетації вівса відрізнявся за вологозабезпеченістю. Незначне наростання кількості опадів спостерігалось у міру росту і розвитку рослин у два періоди під час інтенсивного кущення вівса та фази виходу його в трубку. Найбільша кількість опадів 32,2 мм припадала на період вихід в трубку – викидання волоті. У 2012 році перша декада червня відзначилася надмірним зволоженням (51,1 мм), що сприяло інтенсивному росту і розвитку вівса та бобових культур у сумішах. Середньомісячна температура повітря була вищою за багаторічні показники упродовж росту та розвитку вівса та бобових культур. Такі гідротермічні умови були сприятливими для формування високопродуктивного агрофітоценозу однорічних культур.

**Результати досліджень.** Ріст і розвиток вівса та бобових визначаються поєднанням зовнішніх та внутрішніх умов, який формується в середині ценозу. Завдяки ярусному розміщенню культур у суміші, раціональніше використовується сонячна енергія, волога та поживні речовини, які у подальшому ефективно відображаються на ростових процесах упродовж всього періоду вегетації.

Встановлено, що на ростові процеси рослин впливали норми висіву, удобрення та гідротермічні умови в період вегетації однорічних культур.

Найбільша висота рослин вівса та бобових культур була відмічена в сприятливих погодних умовах 2011 року в порівнянні з 2012 роком. В одновидових посівах висота рослин вівса становила 112 см, що була на 14 см вище ніж при внесенні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> та на 26 см на ділянках без добрив у фазі молочно-воскової стиглості. В сумішах висота вівса була на рівні 110 см та вики ярої 108 см за норми висіву 50% обох компонентів від норми. Тоді як, за сівби вівса та вики ярої 50—75% кожного компонента висота вівса знижувалася на 2—8 см та вики ярої – на 4—8 см ніж у попередньому варіанті.

За сівби вівса з пелюшкою висота вівса була найбільша і становила 115 см, що на 2—4 см вище ніж на варіантах, де загальна норма висіву в суміші становила 125% при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, тобто із загущенням висота рослин вівса і пелюшки зменшувалась відповідно від 115 до 111 см, та від 117 до 115 см.

Із збільшенням компонентів у суміші та їх норми висіву призводило до зниження висоти вівса від 112 до 108 см, у вики ярої вона була на рівні 94—96 см, а в пелюшки знизилась від 111 до 107 см за сівби 100 та 150% від повної норми внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Таким чином, із підвищенням норми висіву висота рослин вівса та пелюшки зменшується в порівнянні із бінарними сумішами.

Встановлено, що на якісні показники урожаю в значній мірі впливає частка зернобобових культур у структурі зеленої маси. Частка бобового компоненту в сумішах залежала від норми висіву та фону живлення. Так, в бінарних сумішах частка вики ярої при внесенні максимальної норми мінеральних добрив становила 59,2% при сівбі 100% норми висіву. Із зменшення норми висіву вики ярої в суміші на 25—50% частка її становила 26,1—29,2%. Встановлено, що за внесенням одинарної норми мінеральних добрив спостерігається тенденція до зниження частки вики ярої в структурі урожаю.

У трикомпонентній суміщі загальна частка бобового компонента становила 29,7—30,8% на обох фонах мінерального живлення за сівби 50% від норми висіву бобових, тоді як із збільшенням їх до 100% частка їх підвищилась до 35,7—38,9%. Отже, незалежно від норми висіву кожного компонента та рівня мінерального живлення овес був найбільш конкурентоздатним у порівнянні з викою ярою та пелюшкою. Хоча в суміші ці культури при вирощуванні на зелений корм займали верхній ярус.

На урожайність зеленої маси сумішей однорічних культур впливали норми висіву та рівень мінерального живлення.

Із вико-вівсяних сумішок найбільший урожай зеленої маси одержали у варіанті, де висівали 50% вівса та 50% вики ярої від повної норми внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , що на 8,1 т/га вище ніж на контролі та на 0,4—0,5 т/га у варіанті 4, 5 за сівби вівса 75% + вики ярої 50%. У сумішок вівса з пелюшкою найбільший урожай зеленої маси 34,8 т/га та вихід сухої речовини 9,45 т/га отримали за сівби по 50% кожного компонента на високому фоні живлення, при цьому приріст до контролю становив 6,3 т/га. З підвищенням норми висіву вівса до 75% приріст зеленої маси був меншим – 4,2 т/га.

Найкращий врожай забезпечили трикомпонентні суміші на рівні 34,3—35,1 т/га зеленої маси, де приріст від внесення добрив становив 3,3—2,9 т/га, з виходом сухої речовини 9,31—9,46 т/га (табл.).

У результаті зменшення норми мінеральних добрив до 30 кг діючої речовини азоту, фосфору і калію урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини вівсяно-бобових сумішей знизилась на 2,9—4,7 т/га і 0,41—0,93 т/га у порівнянні до максимального фону добрив, а у трикомпонентних сумішах різниця була в межах похибки.

**Урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини вівсяно-бобових сумішок,  
т/га (у середньому за 2011—2012 рр.)**

№ ва-ріан-та	Культури, співвідно-шення ком-понентів, % (С)	Фон жив-лення(В)	Висота рослин, см		Зелена маса, (А)		Приріст від добрив, т/га	Суша речовина
			овес	бобо-ві	всього, т/га	в т. ч. частка бобо-вих, %		
1	Овес, 100%;	Без добрив	86	-	25,4	100	-	8,01
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	98	-	27,8	100	2,4	8,53
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	112	-	29,7	100	4,3	9,09
2	Овес, 30% + вика яра, 100%;	Без добрив	84	80	25,4	53,3	-	7,07
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	89	100	27,5	55,4	2,1	7,23
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	102	103	29,4	59,2	4,0	7,45
3	Овес, 50% + вика яра, 50%;	Без добрив	93	81	24,8	25,6	-	7,26
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	102	92	28,2	27,1	3,4	8,30
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	110	108	32,9	28,3	8,1	9,23
4	Овес, 50% + вика яра, 75%;	Без добрив	82	81	24,1	21,4	-	7,20
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	98	91	30,4	23,3	6,3	8,81
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	102	100	32,4	26,1	8,3	9,11
5	Овес, 75% + вика яра, 50%;	Без добрив	95	85	23,6	22,9	-	7,41
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	105	97	29,1	24,3	5,6	8,53
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	108	104	32,5	25,5	8,9	9,25
6	Овес, 50% + пелюшка, 50%;	Без добрив	91	92	28,5	27,4	-	8,28
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	100	111	31,9	28,5	3,4	9,04
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	115	117	34,8	29,2	6,3	9,45
7	Овес, 50% + пелюшка, 75%;	Без добрив	84	90	30,4	24,3	-	8,65
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	97	111	32,9	26,6	2,5	9,17
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	113	116	34,3	27,3	3,9	9,22
8	Овес, 75% + пелюшка, 50%;	Без добрив	90	93	30,0	23,8	-	8,90
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	106	112	33,4	24,8	3,3	9,41
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	111	115	34,2	25,5	4,2	9,46
9	Овес, 50% + вика яра, 25% + пелюшка, 25%;	Без добрив	96	76/97	31,0	28,1	-	8,90
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	110	87/106	33,1	29,7	2,1	9,13
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	112	94/111	34,3	30,8	3,3	9,31
10	Овес, 50% + вика яра, 50% + пелюшка, 50%;	Без добрив	95	82/98	32,2	33,5	-	9,19
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	99	87/103	34,6	35,6	2,4	9,45
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	108	96/107	35,1	38,9	2,9	9,46
	НІР <sub>0,5</sub>	А - фактор року;			0,22			АВ – 0,71
		В - мінера-льні добри-ва			0,41			АС - 0,58
		Співвідно-шення ком-понентів;			0,18			АВС – 1,00

**Висновки.** У вівсяно-бобових сумішах незалежно від норми висіву кожного компонента та рівня мінерального живлення овес був найбільш конкурентоздатним у порівнянні із викою ярою та пелюшкою.

Максимальну урожайність зеленої маси 35,1 т/га з виходом сухої речовини 9,46 т/га одержано за сівби трикомпонентної сумішки з нормою висіву 150% на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , тоді як двокомпонентні забезпечили 32,9—34,8 т/га зеленої маси з виходом сухої речовини 9,23—9,45 т/га за сівби по 50% від норми вики ярої та пелюшки.

### **Бібліографічний список**

1. *Дмитриев В. И.* Как стабилизировать полевое кормопроизводство в Западной Сибири / В. И. Дмитриев // Земледелие. 2004. – № 3. – С. 26—27.

2. *Гетман Н. Я.* Формування урожайності сумішами однорічних культур залежно від норми висіву та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного / Н. Я. Гетман, О. Ю. Злотенко // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис, 2011. – Вип. 68. – С. 23—24.

3. *Петриченко В. Ф.* Продуктивность кормовых культур в многовидовых агрофитоценозах / В. Ф. Петриченко, И. Я. Пелех // Аграрна наука. – 2008. – № 5. – С. 11—13.

УДК 633.15: 631.8

© 2013

**І. П. Сатановська<sup>1</sup>**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН КУКУРУДЗИ**

*Викладено результати досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння і позакоренових підживлень на формування висоти різностиглих гібридів кукурудзи.*

**Ключові слова:** кукурудза, мінеральні добрива, висота, позакоренові підживлення, Емістим С, Еколист багатоконпонентний.

За останній час при вирощуванні різних видів і сортів сільськогосподарських культур для підвищення їх продуктивності та якості застосовують біологічні препарати. Такі препарати у поєднанні з мінеральними добривами дають можливість у критичні періоди росту і розвитку в сприятливих гідротермічних умовах забезпечити рослини необхідними поживними речовинами.

Тому з виведенням різностиглих гібридів кукурудзи нового покоління виникає необхідність в удосконаленні технології їх вирощування. Одним із елементів технології є застосування передпосівної обробки насіння кукурудзи стимулятором росту та проведення позакоренового підживлення хелатними мінеральними добривами під час вегетації, що дає можливість більш повно реалізувати її біологічний потенціал.

Рівень продуктивності сільськогосподарських культур в основному визначається метеорологічними умовами в період онтогенезу, від яких залежить ефективність застосованих технологічних прийомів вирощування. Особливо він проявляється у періоди найбільшої активності процесів метаболізму рослин, коли чутливість до конкретного фактора набуває максимального значення [1].

За даними Ф. М. Куперман [2], однією з головних ознак, що визначає ріст і розвиток рослин, є висота. Тому відомості про темпи росту і розвитку рослин кукурудзи в онтогенезі дають можливість своєчасно впливати на процес формування високої продуктивності культури.

---

<sup>1</sup> Науковий керівник доктор с.-г. наук Н. Я. Гетман

Мета досліджень полягала у визначенні впливу способу передпосівної обробки насіння та проведення позакореневого підживлення на ростові процеси кукурудзи.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводилися упродовж 2010—2012 роках у ДП ДГ „Бохоницьке” Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на полях сівоzmіни лабораторії польових кормових культур. Ґрунти сірі опідзолені середньосуглинкові, які схильні до запливання та утворення кірки, який характеризується такими показниками орного шару (0—30 см): вміст гумусу 2,44 %, легкогідролізованого азоту (за Кельдалем) – 5,9 мг.-екв. на 100 г. ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 16,5 та 13,5 мг.-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ становить 31,6 мг.-екв. на 100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 1,05 мг.-екв на 100 г ґрунту,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,7.

У дослідах висівали середньоранній гібрид кукурудзи Білозірський 295 СВ (ФАО 290) та середньостиглий гібрид Моніка 350 МВ (ФАО 380) зареєстровані в Україні [3, 4]. Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для зони, окрім досліджуваних факторів.

Погодні умови в період вегетації кукурудзи відрізнялись від багаторічних показників. Найбільш сприятливими були метеорологічні умови упродовж періоду вегетації в 2010 та 2011 років, тоді як 2012 рік характеризувався високою сонячною інсоляцією та значним дефіцитом опадів. Середньомісячна температура в травні була вищою на 0,5—2,6° С, що забезпечило отримання дружніх сходів кукурудзи. Літні місяці характеризувалися перевищенням середньодобової температури від 0,1 до 4,0° С. Таке підвищення середньодобової температури повітря дало можливість набрати достатню кількість біологічно активних температур, необхідних для росту і розвитку кукурудзи.

Сума опадів за період вегетації кукурудзи в середньому становила 365 мм, у 2010 році вона була вищою від середніх багаторічних даних на 58,4 мм, гідротермічний коефіцієнт складав 1,47. У 2011 та 2012 роках рівень опадів не досягав середніх багаторічних даних відповідно на 70,9 та 155,7 мм, або складав 80,6 % та 57,3 % від норми. ГТК відповідно становив 1,1 та 0,71. Отже, погодні умови були сприятливими для формування сталих урожаїв зеленої маси кукурудзи.

**Результати досліджень.** Відомо, що висота рослин є одним з важливих біометричних показників росту кукурудзи. Залежно від технологічних прийомів вирощування і погодних умов вона може змінюватись, впливаючи цим на процеси формування урожайності зеленої маси. Найбільшу висоту рослини кукурудзи забезпечили при проведенні позакореневого підживлення листостеблової маси та передпосівної обробки насіння у поєднанні з позакореневим підживленням. На цих варіантах висота рослин ку-

курудзи у гібрида Білозірський 295 СВ сягала відповідно 281,6 і 295,2 см та 276,2 і 286,8 см у Моніки 350 МВ.

На ділянках без обробки насіння стимулятором росту висота рослин кукурудзи була нижчою, але із проведенням позакореневого підживлення дещо підвищувалася в порівнянні з контролем. У середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ при обприскуванні Емістимом С вона збільшилася на 3,1 см, а при обробці листя добривом Еколист багатоконпонентний - на 9,2 см. При поєднанні мінерального добрива і стимулятора росту для обробки листостеблової маси середня висота зроста на 11,2 см в порівнянні з контролем (табл. 1).

При вирощуванні середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ спостерігається схожа тенденція до збільшення висоти при позакореному підживленні листостеблової маси. Так, у варіанті без передпосівної обробки насіння висота на контролі складала 264,1 см, при обприскуванні Емістимом С збільшилася на 4,6 см, Еколистом багатоконпонентним – на 7,8 см, а композиція препаратів забезпечила приріст рослин на рівні 12,1 см (4,6 %).

#### 1. Висота рослин різностиглих гібридів кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості (у середньому за 2010—2012 рр.), см

Спосіб обробки насіння	Позакоренеve підживлення	Білозірський 295 СВ		Моніка 350 МВ	
		висота, см			
		стебла	прикріплен- ня нижнього качана	стебла	прикріплен- ня нижнього качана
Без обробки	Без обприску- вання	270,4 ± 2,1	115,5 ± 1,6	264,1 ± 1,3	112,1 ± 1,4
	Емістим С	273,5 ± 2,5	114,5 ± 2,0	268,7 ± 1,9	111,6 ± 1,8
	Еколист багато- компонентний	279,6 ± 2,0	120,1 ± 2,4	271,9 ± 2,0	112,9 ± 1,9
	Емістим С+Еколист бага- токомпонентний	281,6 ± 2,0	116,9 ± 2,2	276,2 ± 1,9	112,6 ± 1,6
Обробка Емістимом С	Без обприску- вання	280,6 ± 1,9	120,5 ± 1,5	274,4 ± 1,5	112,6 ± 2,3
	Емістим С	284,7 ± 1,9	119,5 ± 1,6	279,2 ± 1,6	113,1 ± 1,4
	Еколист багато- компонентний	288,4 ± 1,9	123,7 ± 2,0	281,6 ± 1,6	110,7 ± 2,1
	Емістим С+Еколист бага- токомпонентний	295,2 ± 1,7	121,7 ± 1,8	286,8 ± 1,3	112,7 ± 1,3

Застосування передпосівної обробки насіння у поєднанні з позакореним підживленням у фазі 6—8 листків сприяло покращанню ростових процесів кукурудзи. За проведення обробки листя Емістимом С висота рослин кукурудзи гібрида Білозірський 295 СВ збільшилася на 14,3 см, тоді



як з використанням Еколисту багатокomпонентного зросла - на 18 см, а при поєднанні обох препаратів вона підвищилась на 24,8 см в порівнянні з контролем. У гібрида Моніка 350 МВ спостерігалась така сама закономірність, але приріст у висоту був дещо меншим.

Висота прикріплення качанів у кукурудзи гібрида Білозірський 295 СВ була практично однаковою у варіанті без обробки насіння перед посівом стимулятором росту та обприскування. За використання Еколисту багатокomпонентного для позакореневого підживлення висота була на рівні 120,1 та 123,7 см – при передпосівній обробці насіння. У середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ досліджувані фактори не мали суттєвого впливу на висоту прикріплення качанів. Вона була практично однаковою у всіх досліджуваних варіантах.

Одним із показників, що характеризує особливості росту рослин кукурудзи є вирівняність за висотою, який розраховується за формулою:

$$\sigma = 0,26 (X_{\max} - X_{\min})$$

де  $\sigma$  – вирівняність за висотою, см;

0,26 – коефіцієнт Пірсона для розрахунку наближеного значення середнього квадратичного відхилення за вибіркою із 25 спостережень;

$X_{\max, \min}$  – максимальне та мінімальне значення обліків щодо гібрида.

Вимірювання показали, що у середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ показник вирівняності за висотою рослин складає 6,2—9,1 см у варіанті без передпосівної обробки насіння, причому найменшим він був (6,2 см) при використанні суміші Емістиму С та Еколисту багатокomпонентного для позакореневого підживлення листостеблової маси. У результаті застосування передпосівної обробки насіння стимулятором росту показник вирівняності складав 5,5—7,2 см, найнижче значення отримали при використанні для позакореневого підживлення комплексу препаратів Емістим С та Еколист багатокomпонентний.

Вирівняність за висотою прикріплення качана у середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ у варіанті без передпосівної обробки насіння коливалась від 6,0 до 8,1 см, у результаті обробки насіння відповідно від 5,1 до 6,8 см. Застосування препаратів суттєво не впливала на вирівняність за висотою прикріплення качанів (табл. 2).

Показники вирівняності за висотою рослин та висотою прикріплення качана у середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ були нижчими, як у середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ. На варіантах без передпосівної обробки насіння вирівняність за висотою рослин коливалась від 4,9 до 6,8 см та від 5,0 до 5,9 см при застосуванні позакореневих підживлень разом із обробкою насіння. Вирівняність за висотою прикріплення качана у середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ у варіанті без передпосівної обробки насіння була на рівні 4,9—6,2 см, при обробці насіння – від 4,3 до

7,2 см. Використання комплексу препаратів для позакореневого підживлення на фоні передпосівної обробки насіння стимулятором росту забезпечило найкращу вирівняність за висотою прикріплення качана – 4,3 см. Отже, у середньостиглого гібрида показники висоти стебла та прикріплення нижнього качана були більш вирівняні ніж у Білозірського 295 СВ.

## 2. Вплив досліджуваних факторів на вирівняність рослин за висотою, см

Спосіб обробки насіння	Позакореневе підживлення	Білозірський 295 СВ		Моніка 350 МВ	
		вирівняність за висотою, см			
		стебла	прикріплення нижнього качана	стебла	прикріплення нижнього качана
Без обробки	Без обприскування	7,7	6,7	4,9	4,9
	Емістим С	9,1	6,0	6,3	5,8
	Еколист багатокомпонентний	6,3	8,1	6,4	6,2
	Емістим С + Еколист багатокомпонентний	6,2	7,1	6,8	5,8
Обробка Емістимом С	Без обприскування	7,2	5,1	5,1	7,2
	Емістим С	7,0	5,6	5,6	4,4
	Еколист багатокомпонентний	6,9	6,8	5,9	6,5
	Емістим С + Еколист багатокомпонентний	5,5	6,2	5,0	4,3

Висота рослин кукурудзи в значній мірі варіює від метеорологічних факторів. Розрахунки кореляційних зв'язків між висотою рослини, кількістю опадів та середньодобовою температурою засвідчили високий рівень тісноти. Так, парні коефіцієнти кореляції між висотою рослини та середньодобовою температурою склали  $r = 0,936$ , між висотою та сумою опадів  $r = 0,784$ . Кількісно ця залежність у гібрида Білозірський 295 СВ виражалася рівнянням множинної регресії:

$$Y = -40394,59 + 86,0640 X_1 + 158,3630 X_2$$

де,  $Y$  – висота рослини, см;

$X_1$  – середньодобова температура за період сходи-молочно-воскова стиглість,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$X_2$  – сума опадів за період сходи-молочно-воскова стиглість, мм.

Коефіцієнт множинної детермінації  $R^2 = 0,933$ , тобто на 93,3 % висота рослин гібрида Білозірський 295 СВ залежала від досліджуваних факторів.

У гібрида Білозірський 295 СВ було відмічено прямі залежності між висотою прикріплення качана та середньодобовою температурою ( $r =$

0,851) та сумою опадів ( $r = 0,707$ ). При цьому коефіцієнт множинної детермінації становив  $R^2 = 0,767$ , тобто на 76,7 % висота прикріплення качана у рослин гібрида Білозірський 295 СВ залежала від досліджуваних факторів.

Розрахунки парних кореляційних зв'язків середньодобової температури та висоти кукурудзи середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ показали, що між ними існує непрямої зв'язок середньої сили  $r = -0,632$ , а між висотою рослини та сумою опадів зв'язок тісний ( $r = 0,880$ ). Виявлену залежність можна виразити рівнянням множинної регресії:

$$Y = 470,33 - 37,3586 X_1 + 2,1479 X_2$$

де,  $Y$  – висота рослини, см;

$X_1$  – середньодобова температура за період сходи-молочно-воскова стиглість,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$X_2$  – сума опадів за період сходи-молочно-воскова стиглість, мм.

Коефіцієнт множинної детермінації  $R^2 = 0,923$ , тобто на 92,3 % висота рослин гібрида Моніка 350 МВ залежала від досліджуваних факторів. Аналіз кореляційних зв'язків показав, що висота прикріплення качана не мала такого тісного взаємозв'язку із досліджуваними гідротермічними умовами.

**Висновки.** Таким чином, використання передпосівної обробки насіння Емістимом С та проведення позакореневого підживлення стимулятором росту в поєднанні із мінеральним добривом Еколист багатоконпонентний сприяє кращому росту і розвитку різностиглих гібридів кукурудзи. При цьому приріст висоти рослин становив 22,7—24,8 см у обох гібридів кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості.

Коефіцієнти парної кореляції показали тісні зв'язки між висотою рослин та висотою прикріплення качана і гідротермічними умовами у гібрида Білозірський 295 СВ, а у гібрида Моніка 350 МВ виявив тісний зв'язок тільки між висотою рослин та середньодобовою температурою і сумою опадів.

### Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф.* Обґрунтування впливу гідротермічних ресурсів на потенціал продуктивності сортів сої в Лісостепу України // Проблеми агропромислового виробництва. – Міжвідомчий науковий збірник / В. Ф. Петриченко, С. А. Гресь; – Чернівці: "Прут". – 1994. – С. 198–203.

2. *Куперман Ф. М.* Биология развития культурных растений. – М.: Высшая школа, 1972. – 343 с.

3. Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2010 році. Міністерство аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин – К.: ТОВ "Алефа", витяг станом на 01.03.10. – 247 с.

4. *Пащенко Ю. М.* Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи : [Моногр.] / Ю. М. Пащенко, В. М. Борисов, О. Ю. Шишкіна. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. – 224 с. + вкл.

**О. М. Бахмат**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Подільський державний аграрно-технічний університет*

## **ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ, ЗБІР СИРОГО БІЛКА ТА ЖИРУ СОЇ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ**

*Представлено результати досліджень з вивчення урожайності, збору сирого білка та жиру сої при інокуляції насіння в Лісостепу західному.*

**Ключові слова:** соя, сорт, урожайність, сирий білок, сирий жир, інокуляція, ризоторфін, вермистим-Д, бор, молібден.

Соя – найдавніша і найпоширеніша зернобобова, високобілкова, олійна культура у світі. У насінні сої міститься 30–52 % білка, 18–25 % жиру, 20–30 % вуглеводів, 5–7 % клітковини, значна кількість ферментів, вітамінів, мінеральних та органічних речовин. Білок сої повноцінний за амінокислотним складом, без холестерину і наближається до білків тваринного походження. Жодна рослина в світі не може за 4–5 місяців виробити стільки білка і жиру як соя. Соєве насіння і продукти його переробки здатні розв'язати проблему білка і поповнити продовольчі ресурси населення планети [1].

Досягнути високих врожаїв сої, як і інших культур, неможливо без апробації нових сортів, інокуляції насіння, внесення органічних і мінеральних добрив, вапнування ґрунту, застосування біостимуляторів і мікродобрив [2].

Максимальні урожаї сої одержують при інокуляції насіння, а також на ділянках, де вже вирощували цю культуру. На думку П. П. Вавилова і Г. С. Посипанова, взаємодія вищих рослин і мікроорганізмів є не що інше, як інфекція бобових рослин бактеріями роду *Rhizobium* [3].

Застосування бактеріальних добрив є важливим додатковим резервом підвищення урожайності насіння сої. Для збільшення кількості азотфіксуючих мікроорганізмів у ґрунті і відповідно підвищення продуктивності рослин сої, широко використовувалася передпосівна обробка насіння активними культурами бульбочкових бактерій – ризоторфіном [4].

Ряд дослідників стверджували, що приріст урожаю сої забезпечувався як обробкою насіння ризоторфіном, так і регуляторами росту, а також внесенням макро- і мікроелементів [5].

За даними академіка НААН Ф. Ф. Адаменя, соя, на родючих ґрунтах Криму, забезпечувала високі врожаї і без інокуляції, але при цьому різко

збільшувався винос азоту з ґрунту, що зменшувало цінність цієї культури як попередника в сівозміні [6].

У завдання досліджень входило: вивчити вплив інокуляції насіння на формування урожайності сої та якісну характеристику насіння, зокрема збору сирого білка та жиру.

**Матеріали і методика проведення досліджень.** Польові дослідження проводили на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2005—2011 років в 5-ти пільній сівозміні кафедри рослинництва і кормовиробництва.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньоглибокий важко суглинковий на лесі. Дослідна ділянка характеризувалася наступними агрофізичними та агрохімічними показниками ґрунту: щільність твердої фази шару ґрунту 0—30 см становила 2,58 г/см<sup>3</sup>, щільність зложення – 1,17—1,25 г/м<sup>3</sup>, загальна пористість – 51,6—54,7 %, вміст азоту за Корнфілдом – 13,6—14,2, фосфору та калію за Чириковим – 15,7—16,4 і 22,4—26,3 мг на 100 г ґрунту, ємність поглинання і сума поглинутих основ відповідно 33—36 і 30—33 мг/екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність – 2,3—2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7—99,0 %.

Клімат зони помірний, сума активних температур, у середньому, складає 2600—2750°C. Кількість опадів коливається в межах 550—750 мм. Посівна площа елементарної ділянки складала 65,4 м<sup>2</sup>, площа облікової частини – 50 м<sup>2</sup> при чотириразовому повторенні.

Для досліду використовували такі сорти сої як Золотиста (контроль), Агат, Артеміда та Анжеліка.

**Результати досліджень.** У середньому за 2005–2011 рр., урожайність насіння сої в досліді була різною і зростала з обробкою посівного матеріалу різними інокулянтами на фоні внесення ферментованого органічного добрива „Біопроферм” (5 т/га).

На контролі (з інокуляцією ризоторфіном), без вапнування при рядковому способі сівби сої, урожайність насіння становила у сорту Золотиста 2,04 т/га, Агат – 2,19, Анжеліка – 1,90 і сорту Артеміда – 2,34 т/га, після обробки вермистимом-Д, вона дещо зменшувалася і, залежно від сорту, була 1,97; 2,12; 1,83 і 2,27 т/га, проте сумісна інокуляція ризоторфіном з вермистимом-Д збільшувала урожайність сортів відповідно до 2,11; 2,26; 1,97 і 2,41 т/га. У варіантах обробки насіння бором і молібденом, урожайність була нижчою і становила: сорт Золотиста – 1,76 і 1,83 т/га, Агат – 1,91 і 1,98, Анжеліка – 1,62 і 1,69 та сорт Артеміда – 2,06 і 2,13 т/га (табл. 1.).

**1. Урожайність насіння (т/га) сортів сої залежно від інокуляції та  
вапнування ґрунту при рядковому (15 см) способі сівби  
(у середньому за 2005–2011 рр.)**

Фон «Біопроферм» 5 т/га + варіант інокуляції (обробки) насіння (фактор В)	Вапнування ґрунту (фактор D)	Сорт (фактор А)							
		Золотиста		Агат		Анжеліка*		Артеміда	
		фаза повної стиглості							
		урожайність насіння	відсоток до контролю, %	урожайність насіння	відсоток до контролю, %	урожайність насіння	відсоток до контролю, %	урожайність насіння	відсоток до контролю, %
Ризоторфін (контроль)	Без внесення СаСО <sub>3</sub>	2,04	100,0	2,19	100,0	1,90	100,0	2,34	100,0
Вермистим-Д		1,97	96,6	2,12	96,8	1,83	96,3	2,27	97,0
Ризоторфін + вермистим-Д		2,11	103,4	2,26	103,2	1,97	103,7	2,41	103,0
Бор (В)		1,76	86,3	1,91	87,2	1,62	85,3	2,06	88,0
Молібден (Мо)		1,83	89,7	1,98	90,4	1,69	88,9	2,13	91,0
Бор (В) + молібден (Мо)		1,90	93,1	2,05	93,6	1,76	92,6	2,20	94,0
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)		2,17	106,4	2,32	105,9	2,03	106,8	2,47	105,6
Ризоторфін (контроль)	Внесення СаСО <sub>3</sub> , 4 т/га	2,11	100,0	2,26	100,0	1,97	100,0	2,41	100,0
Вермистим-Д		2,04	96,7	2,19	96,9	1,90	96,4	2,34	97,1
Ризоторфін + вермистим-Д		2,18	103,3	2,31	102,2	2,04	103,6	2,48	102,9
Бор (В)		1,83	86,7	1,98	87,6	1,69	85,8	2,13	88,4
Молібден (Мо)		1,90	90,0	2,05	90,7	1,76	89,3	2,20	91,3
Бор (В) + молібден (Мо)		1,97	93,4	2,12	93,8	1,83	92,9	2,29	95,0
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)		2,26	107,1	2,41	106,6	2,12	107,6	2,56	106,2
Примітка* Сорт Анжеліка занесений до Реєстру сортів України з 2007 року.									

Обробка насіння бором з молібденом покращувала урожайність усіх дослідних сортів сої. Проте, найвищу урожайність ми отримали при інокуляції ризоторфіном разом з бором і молібденом: у сорту Золотиста – 2,17 т/га, Агат – 2,32, Анжеліка – 2,03 і сорту Артеміда – 2,47 т/га.

Внесення вапнякового борошна (4 т/га) збільшувало урожайність усіх досліджуваних сортів сої. Наприклад, після інокуляції насіння ризоторфіном, урожайність сорту Золотиста становила 2,11 т/га, Агат – 2,26, Анжеліка – 1,97 і сорту Артеміда – 2,41 т/га, що відповідно на 0,07 т/га більше, ніж на ділянках без вапнування. Обробка насіння перед сівбою ризоторфіном з вермистимом-Д збільшувала урожайність порівняно з контролем до 103,3 % – у сорту Золотиста; 102,2 – Агат; 103,6 – Анжеліка і до 102,9 % – у сорту Артеміда. Після обробки насіння бором і молібденом, урожайність усіх сортів сої, в середньому за сім років досліджень, була меншою

від контролю: сорт Золотиста – 1,83 і 1,90 т/га, Агат – 1,98 і 2,05, Анжеліка – 1,69 і 1,76 та сорт Артеміда – 2,13 і 2,20 т/га.

Визначаючи урожайність, а також вміст сирого білка і сирого жиру в насінні досліджуваних сортів сої, упродовж 2005–2011 рр., ми встановили різний збір білка і жиру (в тоннах) з одного гектара. Із зростанням урожайності у варіантах інокуляції насіння ризоторфіном, ризоторфіном з вермистимом-Д, а також ризоторфіном з бором і молібденом збільшувався збір білка і жиру з 1 га. На ділянках з обробкою насіння бором, молібденом та їх сумішшю, показники були дещо меншими. Наприклад, на ділянках без вапнування при рядковому способі сівби, після інокуляції насіння ризоторфіном (контроль), збір білка становив у сорту Золотиста 1,13 т/га, Агат – 1,17, Анжеліка – 1,09 і сорту Артеміда – 1,26 т/га, після інокуляції ризоторфіном разом з вермистимом-Д, збір білка зростав відповідно – до 1,21; 1,24; 1,17 і 1,33 т/га (рис. 1).

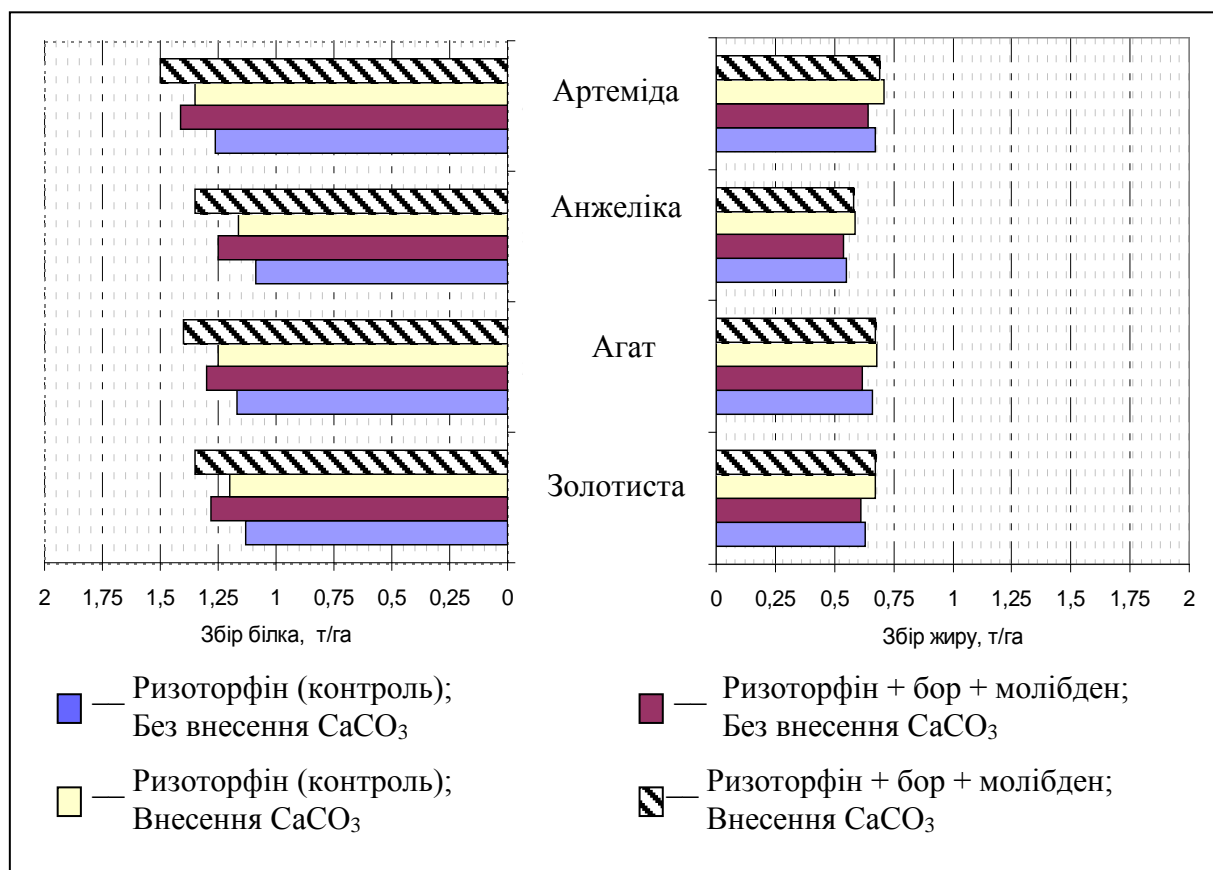


Рис. 1. Збір білка і жиру (т) з 1 га насіння сортів сої залежно від інокуляції та вапнування ґрунту при рядковому (15 см) способі сівби (у середньому за 2005–2011 рр.)

Проте, після обробки ризоторфіном з бором і молібденом, цей показник збільшувався відповідно – до 1,28; 1,30; 1,25 і 1,41 т/га, що на 0,15;

0,13; 0,16 і 0,15 т/га більше від контролю. Найнижчим збір білка був після обробки насіння бором: сорт Золотиста – 1,0 т/га, Агат – 1,05, Анжеліка – 0,94 і сорт Артеміда – 1,13 т/га, дещо вищим – у варіантах з молібденом та його сумішшю з бором і відповідно дорівнював 1,04 і 1,11; 1,07 і 1,14; 0,97 і 1,06; 1,15 і 1,24 т/га.

Збір жиру з 1 га посіву досліджуваних сортів сої, при обробці насіння ризоторфіном, за рядкового способу сівби без вапнування ґрунту був дещо вищим у відношенні до інших варіантів і становив у сорту Золотиста – 0,63 т/га, Агат – 0,66, Анжеліка – 0,55 і сорту Артеміда – 0,67 т/га, тоді як після інокуляції вермистимом-Д, ризоторфіном разом з вермистимом-Д та ризоторфіном з бором і молібденом, збір жиру з 1 га площі зменшувався лише на 0,03–0,04 т. Проте, після обробки насіння мікродобривами бором і молібденом, збір жиру був меншим порівняно з контролем у сорту Золотиста – на 0,11 і 0,08 т/га, Агат – 0,13 і 0,10, Анжеліка – 0,10 і 0,07 і сорту Артеміда – на 0,11 і 0,08 т/га.

Внесення вапнякового добрива в обох дослідах збільшувало збір білка і жиру з 1 га. Наприклад, на вапнованих ділянках за рядкового способу сівби при інокуляції ризоторфіном, збір білка становив: сорт Золотиста – 1,20 т/га, Агат – 1,25, Анжеліка – 1,16 і сорт Артеміда – 1,35 т/га, проте більший збір білка відмічався у варіантах з ризоторфіном і біорегулятором вермистимом-Д та ризоторфіном з мікродобривами – бором і молібденом, відповідно до сортів, збір білка у цих варіантах зростав до 1,29 і 1,35; 1,32 і 1,40; 1,22 і 1,35; 1,41 і 1,50 т/га, нижчим за ці показники він був у варіантах з бором і молібденом. На вапнованих ділянках збір жиру у насінні сортів сої збільшувався, порівняно з ділянками без вапнування: Золотиста – на 0,04 і 0,06 т/га, Агат – 0,02 і 0,05, Анжеліка – 0,04 і 0,05 і Артеміда – на 0,04 і 0,06 т/га.

Після інокуляції насіння перед сівбою ризоторфіном, збір жиру становив у сорту Золотиста 0,67 т/га, Агат – 0,68, Анжеліка – 0,59 і сорту Артеміда – 0,71 т/га. У варіантах, де насіння обробляли ризоторфіном разом з вермистимом-Д, а також ризоторфіном з бором і молібденом, збір жиру дещо зменшувався і відповідно сортам становив 0,66 і 0,67; 0,64 і 0,67; 0,56 і 0,58; 0,67 і 0,70 т/га. Зменшення збору жиру з 1 га відмічалось у варіантах обробки насіння перед сівбою бором і молібденом, оскільки урожайність насіння усіх дослідних сортів сої тут була меншою.

**Висновки.** Дослідження довели, що для збільшення урожайності та покращання якісних показників, тобто підвищення збору білка і жиру з насіння сої, необхідно практикувати вапнування кислих ґрунтів та застосовувати інокуляцію (обробку) насіння ризоторфіном з бором та молібденом. Для сівби в регіоні використовувати ранньостиглий сорт Анжеліка, середньо ранньостиглі – Золотиста і Артеміда та середньостиглий сорт сої Агат.



### Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – К. : Аграрна наука, 2011. – 548 с.
2. *Бабаянц О.* Биорегуляторы нового поколения для качества урожая / О. Бабаянц, С. Пономаренко // Аграрний тиждень. – 2010. – № 37 (163). – С. 11.
3. *Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: навч. посібник* / [В. Д. Паламарчук, О. В. Климчук, І. С. Поліщук та ін.]. – Вінниця : ФОП Данилюк, 2010. – 636 с.
4. *Камінський В. Ф.* Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні / В. Ф. Камінський // Вісник аграрної науки. – К., 2006. – № 7. – С. 20–25.
5. *Блащук М. І.* Вплив прийомів технології вирощування на продуктивність сої в умовах центрального Лісостепу України / М. І. Блащук // Матеріали III Всеукр. конференції «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». – Вінниця, 2000. – С. 30–31.
6. *Адамень Ф. Ф.* Новые элементы технологии возделывания сои в условиях орошения / Ф. Ф. Адамень, Н. Н. Нестерчук, Е. В. Ремесло // Вчимося господарювати: матеріали наук.-практ. семінару молодих вчених та спеціалістів, Київ-Чабани, 22–23 лист. 1999 р.). – К.: Нора-Прінт, 1999. – С. 150–151.

УДК: 633.853.52:632.4:632.3

© 2013

**Н. О. Шугурова, Г. Ф. Дударева\*, Н. Ф. Григорчук**

*Інститут олійних культур НААН*

*\*Запорізький національний університет*

## **ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОЇ ДО ОСНОВНИХ ГРИБНИХ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ**

*Наведені результати оцінки стійкості сортів сої селекції ІОК НААН – Спринт, Лара, Седмица, Маша, Шарм і Л-1799 – олійного напрямку, Галі та Дені – харчового напрямку до основних грибних та бактеріальних хвороб. Найбільш шкідливими хворобами із грибних захворювань є аскохітоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov), із бактеріальних – бактеріальний опік або бура кутаста плямистість (*Pseudomonas jlycsneum* Coerper). Сорти Галі та Дені, Л-1799 характеризуються відносно високою комплексною стійкістю до аскохітозу та бактеріального опіку.*

**Ключові слова:** соя, сорт, стійкість, хвороба, шкідливість.

У вирішенні проблеми рослинного білка виключна роль належить зернобобовим культурам і зокрема сої. В її зерні міститься: жиру – 18—22%, вуглеводів – 25—30%, білка – 38—45%, а також вітаміни, мінеральні речовини, ферменти [1]. Соя застосовується в продовольчих, медичних, кормових та технічних цілях, тобто є культурою з дуже різноманітним використанням [5]. Її білок наближається за амінокислотним складом до білків тваринного походження і добре засвоюється. Значення сої велике і з агротехнічної точки зору. Завдяки поєднанню в рослинах сої найважливіших процесів фотосинтезу і біологічної фіксації азоту, соя в значній мірі забезпечує власну потребу в азоті, підвищує родючість і азотний баланс ґрунту [1—5]. Сучасні світові тенденції, зростаюча внутрішня вітчизняна потреба у сої, обумовили гостру необхідність розширення її посівних площ і в Україні [2]. Подальшому розширенню посівних площ сої і підвищенню рівня урожайності буде сприяти впровадження нових сучасних сортів, які обумовлюються більш високим потенціалом продуктивності та вищим рівнем стійкості до основних грибних та бактеріальних хвороб. Проте, посіви сої уражуються більш, як 50 хворобами. Відомо, що патогенні організми призводять до значних втрат врожаю сої (на 15—20%, а за епіфітотійного розвитку – на 50%) [6, 7]. На півдні Степу України найбільш поширеними та шкідливими хворобами є аскохітоз та бактеріальний опік або бура кутаста плямистість. Одним з елементів захисту посівів від цих захворювань і є використання стійких сортів. Тому основною метою наших досліджень бу-

ло дослідження рівня стійкості нових та перспективних сортів і ліній сої щодо найбільш шкідливих грибних та бактеріальних хвороб в умовах південного Степу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на стаціонарному синтетичному інфекційному фоні Інституту олійних культур НААН упродовж 2009 – 2011 рр. Синтетичний інфекційний фон формувався протягом 8 років з примусовим внесенням інфекції в період посіву сортозразків сої, що досліджували. Інфекційний матеріал напрацьовувався у лабораторії імунітету Інституту олійних культур НААН шляхом створення чистих культур за методом В. І. Білай. Оцінка стійкості сої до ряду захворювань в польових умовах проводилася за методикою В. П. Омелюти, М. П. Лісового, А. І. Парфенюк [8]. Сівба проводилася з нормою висіву – 48—50 тис./га. Ширина міжрядь – 70 см. Агротехніка вирощування загальноприйнята для умов півдня України. Площа дослідної ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Облік проводився в різні фази вегетації рослин сої:

- фаза сходів – 1 облік;
- фаза цвітіння – 2 облік;
- фаза наливу зерна - 3 облік;
- фаза повної стиглості зерна – 4 облік.

Для отримання достовірних показників стійкості сої до аскохітозу та кутастої плямистості використовували облік за ступенем ураженості – кількісним показником, який визначається частотою повторності хвороби (розповсюдженістю) (табл. 1), та інтенсивністю її розвитку, і визначається формою ураження кожної окремої рослини (табл. 2) [8].

#### **1. Шкала обліку ураження сої аскохітозом та кутастою плямистістю за інтенсивністю прояву хвороб в польових умовах**

Бал	Ступінь ураження	Симптоми ураження
0	відсутнє	здорова рослина
1	слабке	на окремих ділянках листка, стебел та бобів рослин одиничні плями
2	середнє	плями займають до 25% площі поверхні рослини
3	сильне	уражена вся рослина, плями займають більш як 25% її поверхні

У зв'язку з широким розповсюдженням хвороб, при низькій інтенсивності їх розвитку, було визнано за доцільне застосування оцінок відмінностей сортів, при якій диференціація сортозразків проводиться за рівнем ураження з урахуванням довірчого інтервалу НІР. Коректність застосування має місце при вибірці > 60 форм селекційного матеріалу, при такій вибірці процент ураженості має нормальний розподіл [3].

## 2. Шкала обліку за ступенем ураженості сої до аскохітозу та кутастої плямистості в польових умовах

Форма ураження	Ступінь ураження	Кількість уражених рослин на ділянці
1	дуже висока	> 85%
2	висока	61–85%
3	середня	36–60%
4	низька	10–35%
5	дуже низька	< 10%

**Результати досліджень та їхнє обговорення.** У дослідях у польових умовах протягом 2009—2011 рр. вивчали біологічну стійкість нових та перспективних сортів сої селекції ІОК НААН – Спринт, Лара, Седмица, Маша, Шарм і Л-1799 – олійного напрямку, та Галі і Дені – харчового напрямку до основних грибних та бактеріальних хвороб. Найбільш шкідливими хворобами із грибних захворювань є аскохітоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov) та із бактеріальних – бактеріальний опік або бура кутаста плямистість (*Pseudomonas jlycsneum* Coerper). За стандарт використовували сорти Аркадія одеська, селекції селекційно-генетичного інституту м. Одеса та Юг-30, селекції Інституту зрошуваного землеробства. В результаті аналізу селекційного матеріалу було виділено зразки з різною стійкістю до хвороб (табл. 3).

Аналізуючи наведені дані, слід констатувати досить високий, для південного Степу України, рівень ураження цими хворобами. Так, у 2009 році, за оптимальних кліматичних умов, у середньому, розповсюдженість аскохітозу склала 46,5% при ураженні 10,1%, а ураженість бактеріальним опіком склала 17,2% при розповсюдженні хвороби 38%.

Залежно від сортів сої ураження аскохітозом знаходилося в межах 18,4 (сорт Юг-30) до 2,3% (Л-1799), ураження бактеріальним опіком варіювалося в межах від 28,8% (Аркадія одеська) до 1,0% (Л-1799).

У 2010–2011 рр. за менш сприятливих умов для розвитку вищезазначених хвороб, ураження аскохітозом коливалось в межах від 26 – 18,4% при розповсюдженості хвороби в межах 60—70% у сприйнятливих сортів (Аркадія одеська, Юг-30), до 2,5 – 4,5% при розповсюдженні хвороби, до 20 – 35% у відносно стійких сортів (Галі, Дені, Л-1799).

Ураження бурою кутастою плямистістю знаходилося в межах від 27 – 26%, при розповсюдженні даної хвороби при 60 – 70% у більш сприйнятливих сортів (Аркадія одеська, Юг-30) до 1,0 – 2,0% у відносно стійких сортів (Галі, Дені, Л-1799).

Сорти – стандарти Аркадія одеська та Юг-30 проявили до аскохітозу та бурої кутастої плямистості більшу сприйнятливість, ніж сорти сої олійної Спринт, Маша, Шарм, Лара, Седмица - селекції Інституту олійних культур НААН.

### 3. Результати фітопатологічної оцінки перспективних сортів сої за рівнем ураження збудниками аскохітозу та кутастою плямистістю (інфекційний фон), 2009—2011 рр.

№ п/п	Сорт	<i>Ascochyta sojaecola</i> Abramov.						<i>Pseudomonas jlycsneum</i> Coerper					
		Інтенсивність розвитку хвороби, %			Розповсюдженість хвороби, %			Інтенсивність розвитку хвороби, %			Розповсюдженість хвороби, %		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
1	Спринт	9,0	10,6	8,2	45	45	30	24,3	20,1	19,4	30	25	25
2	Лара	12,3	13,7	8,6	50	45	50	26,0	18,5	15,0	40	40	10
3	Седмица	12,8	12,8	6,4	60	30	25	25,5	23,4	20,0	50	30	10
4	Маша	8,6	12,5	10,2	60	60	50	25,0	21,4	14,6	40	30	15
5	Шарм	11,6	15,3	9,8	45	60	40	18,7	16,4	12,9	50	40	10
6	Л-1799	4,3	5,2	4,2	30	20	20	1,0	0	0	10	0	0
7	Галі	4,9	5,5	4,5	35	40	20	2,0	1,0	0	10	10	0
8	Дені	2,3	5,0	2,5	20	60	20	2,0	1,5	0	10	10	0
9	Аркадія одеська	16,9	26,2	18,4	60	70	60	28,8	27,0	26,0	70	60	70
10	Юг-30	18,4	26,0	17,6	60	70	50	18,8	16,9	15,0	70	70	60
	Середнє	10,1	13,3	9,0	46,5	50	37	17,2	14,6	12,3	38	32	20
	НІР <sub>05</sub>	1,4	1,9	1,3	1,8	1,2	1,6	3,6	3,2	4,1	9,1	5,6	9,8

Таким чином, аналізу результатів тестування сортозразків сої на стійкість до аскохітозу (*Ascochyta sojaecola* Abramov) та бактеріального опіку або бурої кутастої плямистості (*Pseudomonas jlycsneum* Coerper) показав, що найменшого розвитку хвороби набули на рослинах сортів Галі та Дені – харчового напрямку та Л-1799 – олійного. Сорти Галі та Дені, і Л-1799 характеризуються груповою відносною стійкістю до аскохітозу та бурої кутастої плямистості.

**Висновки.** Сорти харчового напрямку Галі та Дені і Л-1799 олійного напрямку селекції ІОК НААН характеризуються груповою відносною стійкістю до аскохітозу (*Ascochyta sojaecola* Abramov) та бурої кутастої плямистості (*Pseudomonas jlycsneum* Coerper).

#### Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні // Пропозиція. – 2007. – № 4. – С. 46 – 50.
2. Поздняков В. Г., Посыпанов Г. С. Современное состояние. Проблемы возделывания и использования сои // Соя: Научно – производственный справочник. – М.: ЦНСХБ, 1998. – С. 6 – 24.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Под ред. проф. В. Е. Егорова – М.: Колос, 1965. – 423 с.
4. Методика оценок устойчивости сои к болезням и вредителям // Методические рекомендации. – Одесса, 1985. – 27 с.

5. *Петриченко В. Ф.* Виробництво та використання сої в Україні // Вісник аграр. науки. – 2008. – № 5. – С. 24 – 29.

6. *Сичкар В. И., Турин Е. И.* Сорта сои селекции селекционно-генетического института // Агроном. – 2007. – № 2. – С. 146 – 149.

7. *Чабан В. С., Волошина Н. М., Григорєва.* Захист сої від шкідників і хвороб у північному Степу України // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин. – 2007. № 46. – С. 116 – 122.

8. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В. П. Омелюти – К.: Урожай. – 1986. – С. 2 – 15.

УДК 633.358:58.056

© 2013

**В. Ф. Камінський, С. П. Дворецька, Т. П. Костина**

*ІНЦ «Інститут землеробства НААН»*

## **ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ**

*Досліджено динаміку формування листкової поверхні, нагромадження сухої речовини залежно від генетичних особливостей сортів та системи удобрення. Наведено результати досліджень з вивчення впливу системи удобрення та погодних умов на врожайність сортів гороху.*

**Ключові слова:** інокулювання, мінеральні добрива, погодні умови, урожайність, горох.

Горох – одна із основних зернобобових культур, яка має важливе значення у сільськогосподарському виробництві. Зважаючи на його біологічні особливості він може вирощуватися в усіх регіонах України і перевищує за врожайністю інші зернобобові культури. Вирощування гороху, завдяки біологічній фіксації азоту із повітря і позитивній фітосанітарній дії, є важливим фактором біологізації землеробства [4].

В Україні, низька ефективність виробництва гороху пояснюється недотриманням елементів технології, недостатнім впровадженням у виробництво високопродуктивних сортів гороху, потенціал урожайності яких за сучасними технологіями вирощування становить 5,0–6,0 т/га. Вирощування пластичних сортів гороху в поєднанні з високою технологією збільшує продуктивність культури на 20–25% [2].

Сучасні технології вирощування повинні бути спрямовані на максимальну реалізацію біологічного потенціалу культури. Реалізувати потенціал сортів гороху в господарському врожаї, неможливо без врахування метеорологічних умов конкретного регіону, які відіграють важливе значення, а також мінеральних і бактеріальних добрив.

**Умови і методика проведення досліджень.** Дослідження з вивчення впливу погодних умов і систем удобрення на урожайність гороху різних екологічних груп проводили протягом 2005–2007 рр. у короткотерміновому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ІНЦ «Інститут землеробства НААН» на базі ДПДГ «Чабани».

Ґрунтовий покрив ділянки представлений сірими лісовими легкосуглинковими ґрунтами.

Об'єктами досліджень були сорти гороху Дамир 2, Модус, Елегант, Харківський 320, Світязь.

Схема досліду включала вивчення таких варіантів: 1. Без добрив (контроль); 2. Біопрепарат *Rhizobium leguminosarum* № 200 (азотофіксувальні мікроорганізми); 3. Мікродобриво Рексолін (Mg – 5,4%, Fe – 4,0%, Mn – 4,0%, Cu – 1,5%, Zn – 1,5%, B – 0,5%, Mo – 0,1%, Co – 0,05%); 4. P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>; 5. N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>.

Фосфорні і калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивуацію. Насіння гороху обробляли мікродобривом Рексолін (0,1 кг/т насіння) у день сівби, поєднуючи з інокулюванням бактеріальним препаратом на основі штаму бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* № 200 згідно «Рекомендацій по ефективному застосуванню мікробіологічних препаратів у сучасному ресурсозберігаючому землеробстві» [3].

**Результати досліджень.** Реалізація потенційної продуктивності рослин визначається ступенем відповідності умов, необхідних для проходження рослинами етапів органогенезу. Урожайність сортів гороху залежала не тільки від суми активних температур і кількості опадів за вегетаційний період, а й значною мірою і від розподілу їх за періодами вегетації, коли рослини більш за все мають у цьому потребу.

У морфогенезі гороху можна виділити три основних періоди. Перший – формування і ріст вегетативних органів (коренів, стебел, листків). У цей період відбувається інтенсивний ріст рослин і накопичення вегетативної маси, яка до часу цвітіння є визначальним показником ступеню сприятливості метеорологічних умов формування врожаю. За результатами аналізу погодних умов 2005–2007 рр. встановлено, що у цей період сума активних температур, залежно від сорту і тривалості міжфазних періодів, становила 384,3–418,1<sup>0</sup>C, кількість опадів – 55,3–56,0 мм (27,3–28,4% від загальної кількості за вегетацію) (табл. 1).

Другий – утворення суцвіть і квіток. Цей період є критичним щодо вологості для гороху. У посушливі роки врожайність його різко знижується – обпадають квіти, зменшується оберненість бобів, зменшується маса 1000 насінин [1]. Негативно впливає на урожайність зерна гороху і надмірна волога – розвивається велика вегетативна маса, на що витрачається багато поживних речовин. У цей період сума активних температур становила 7,1–8,6% від загальної кількості (1282,0–1528,5<sup>0</sup>C) за кількості опадів 4,7–14,3% (загальна – 194,8–204,8 мм).

Третій – формування насіння. Несприятливі погодні умови, що припадають на цей період, для сортів гороху, що різняться за нагромадженням пластичних речовин, є основною причиною зниження врожаю насіння. Цей період вегетації в гороху, як і попередні, також визначається температурним режимом. Чим вища температура повітря в період цвітіння-



достигання, тим коротша його тривалість. Забезпеченість другого критичного періоду – цвітіння-дозрівання, достатньою кількістю вологи (57,8–66,9% від загальної за вегетацію) та сумою активних температур (62,9–66,3%) визначали параметри продуктивності сортів гороху.

**1. Сума активних температур ( $\Sigma t > 5^{\circ}\text{C}$ ) і кількість опадів (R, мм) за вегетаційний період сортів гороху, у середньому за 2005–2007 рр.**

Кліматичні фактори	Міжфазний період			Веgetаційний період
	сівба-початок бутонізації	кінець бутонізації – початок цвітіння	повне цвітіння-достигання	
Сорт Дамир 2				
Сума активних температур, °С	409,9	120,0	930,5	1460,4
Кількість опадів, мм	56,0	12,1	132,9	201,1
Сорт Елегант				
Сума активних температур, °С	388,7	106,5	973,1	1468,3
Кількість опадів, мм	55,7	12,3	132,7	200,6
Сорт Харківський 320				
Сума активних температур, °С	403,5	125,6	933,0	1462,2
Кількість опадів, мм	56,0	29,0	116,7	201,7
Сорт Світязь				
Сума активних температур, °С	418,1	124,1	986,2	1528,5
Кількість опадів, мм	56,0	29,2	119,6	204,8
Сорт Модус				
Сума активних температур, °С	384,3	91,7	806,0	1282,0
Кількість опадів, мм	55,3	9,1	130,4	194,8

Важливим є вивчення впливу погодних умов і систем удобрення на проходження процесів формування та функціонування асиміляційної поверхні, сухої речовини, росту й розвитку рослин гороху.

Встановлено (табл. 2), що досліджувані системи удобрення, позитивно впливали на величину асиміляційної поверхні протягом всього вегетаційного періоду. Інтенсивність наростання листкової поверхні в значній мірі залежала і від сортових особливостей гороху. Доведено, що розмір листкової поверхні був вищим у середньо- і високорослих сортів, ніж у низькорослих.

Формування листкової поверхні в рослин низькорослого безлисточкового сорту Модус у порівнянні з середньорослими сортами відбувалося дещо повільніше. Приріст листкової поверхні від інокулювання становив 11,3  $\text{cm}^2$  у фазі інтенсивного росту, 34,4  $\text{cm}^2$  – у фазі цвітіння і 44,0  $\text{cm}^2$  – у фазі наливу зерна за абсолютних показників площі листкової поверхні, у варіантах без інокулювання, відповідно 112,0; 188,3 і 128,3  $\text{cm}^2$ /рослину.

При вирощуванні гороху високорослого сорту Світязь показники площі листової поверхні на контрольному варіанті у фазі інтенсивного ро-

сту складала 140,7 см<sup>2</sup>/рослину, у фазі цвітіння – 287,3 см<sup>2</sup>/рослину та у фазі наливу зерна – 157,3 см<sup>2</sup>/рослину. Інокулювання насіння забезпечило зростання показників на 31,6 см<sup>2</sup>; 89,3 см<sup>2</sup> та 81,0 см<sup>2</sup>/рослину відповідно.

## 2. Динаміка наростання площі листкової поверхні та накопичення сухої речовини рослинами сортів гороху залежно від системи удобрення, у середньому за 2005–2007 рр.

Варіант удобрення	Дамир 2		Еlegant		Харківський 320		Світязь		Модус	
	а*	в	а	в	а	в	а	в	а	в
	Інтенсивний ріст									
Без добрив	0,55	90,0	0,76	150,0	0,57	155,7	0,53	140,7	0,54	112,0
Штам № 200	0,60	113,3	1,01	171,3	0,78	174,6	0,76	172,3	0,75	123,3
Рексолін	0,70	113,0	0,93	180,3	0,87	186,3	0,77	187,3	0,82	133,0
Штам № 200 + Рексолін	0,84	147,3	1,17	212,3	1,02	192,3	0,83	189,0	0,82	134,3
P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,85	158,0	0,94	195,3	0,90	198,3	0,87	205,3	0,94	156,6
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,99	161,0	1,24	215,7	1,20	216,3	0,96	227,7	0,98	155,0
Цвітіння										
Без добрив	1,24	156,3	2,13	305,3	1,88	295,0	1,67	287,3	1,35	188,3
Штам № 200	1,28	185,7	2,67	350,3	2,48	401,0	2,38	376,6	1,87	222,7
Рексолін	1,58	198,3	3,26	382,7	2,76	474,3	2,36	409,7	2,00	261,3
Штам № 200 + Рексолін	1,85	232,3	3,47	439,3	3,02	440,7	2,44	416,7	2,01	255,3
P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	2,35	264,3	3,05	419,0	3,33	432,3	2,92	449,0	2,20	311,7
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	2,32	256,3	3,91	469,7	3,94	462,3	3,25	494,3	2,27	329,3
Налив зерна										
Без добрив	2,91	131,3	3,36	249,3	4,46	246,3	3,40	157,3	2,59	128,3
Штам № 200	3,14	161,7	5,12	372,3	4,82	302,0	4,81	238,3	4,31	172,3
Рексолін	3,76	163,0	5,58	366,0	5,81	355,3	4,72	307,7	4,73	198,7
Штам № 200 + Рексолін	4,06	185,3	4,96	415,6	5,62	321,7	5,00	278,3	4,53	188,3
P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	4,82	212,3	5,77	364,7	6,01	327,7	6,33	323,7	5,12	220,3
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	4,94	203,3	7,72	413,0	7,19	366,7	6,98	389,7	6,33	290,0

Примітка: а – см<sup>2</sup>/рослину, в – г/рослину

Використання мікродобрива Рексолін на посівах гороху сприяло активнішому формуванню асиміляційної поверхні. Площа листкової поверхні від використання даного прийому зростала порівняно з контрольним варіантом у фазі інтенсивного росту в низькорослих сортів: Дамир 2 – на 25,5%, Модус – на 18,7%; середньорослих сортів: Еlegant – на 20,2%, Харківський 320 – на 19,6%; у високорослого сорту Світязь на 33,1%.

У період максимального розвитку, який припадав на фазу цвітіння абсолютні величини площі листкової поверхні за використання препарату Рексолін сягали рівня у сорту Дамир 2 – 198,3 см<sup>2</sup>/рослину, Модус – 261,3 см<sup>2</sup>/рослину, Елегант – 382,7 см<sup>2</sup>/рослину, Харківський 320 – 474,3 см<sup>2</sup>/рослину і у сорту Світязь 409,7 см<sup>2</sup>/рослину. Максимальні показники площі листкової поверхні (366,0 см<sup>2</sup>/рослину) у фазі наливу зерна відмічено у сорту Елегант, а мінімальні – 163,0 см<sup>2</sup>/рослину у сорту Дамир 2.

Внесення мінеральних добрив у дозах P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>, а також N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> мало позитивний вплив на формування асиміляційної поверхні сортів гороху.

Внесення мінеральних добрив у дозах N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> виявилось значно ефективнішим, оскільки забезпечувало найвищі показники площі листкової поверхні в усі фази росту і розвитку в усіх досліджуваних сортів гороху.

Зокрема, внесення мінеральних добрив у дозах N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> забезпечувало формування вищих показників площі асиміляційної поверхні протягом усього вегетаційного періоду в листочкових сортів Елегант та Світязь.

У сорту Елегант внесення доз мінеральних добрив N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> забезпечувало показники площі листкової поверхні у фазі інтенсивного росту на рівні 215,7 см<sup>2</sup>/рослину, у фазі цвітіння – 469,7 см<sup>2</sup>/рослину та 413,0 см<sup>2</sup>/рослину у фазі наливу зерна.

Величина площі листкової поверхні в сорту Світязь у фазі інтенсивного росту досягала 227,7 см<sup>2</sup>/рослину, у фазі цвітіння – 494,3 см<sup>2</sup>/рослину і 389,7 см<sup>2</sup> у фазі наливу зерна.

Процес формування асиміляційної поверхні рослин сортів безлисточкового морфотипу Дамир 2 і Модус під дією мінеральних добрив проходив менш інтенсивно порівняно з листочковими сортами.

На початку вегетації культури, у фазі інтенсивного росту, дія мінеральних добрив забезпечила збільшення величини площі листкової поверхні в рослин гороху сорту Дамир 2 на 71,0 см<sup>2</sup>, у фазі цвітіння – 100,0 см<sup>2</sup>, у фазі наливу зерна – 72,0 см<sup>2</sup>/рослину, сорту Модус, відповідно 43,0; 141,0 і 161,7 см<sup>2</sup> порівняно з неудобреними варіантами.

Встановлено, що елементи технології істотно впливали на темпи накопичення сухої речовини. У сортів з довгим стеблом у перший період росту суха речовина нагромаджується інтенсивно, що пов'язано з більшою асимілюючою поверхнею. Низькорослі сорти в цей період характеризуються повільнішим приростом листкової поверхні й відповідно сухої речовини [1].

Як свідчать результати досліджень, на початку вегетації культури, у фазі інтенсивного росту, варіанти із використанням штаму бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* № 200 забезпечували кращий ріст і розвиток рослин гороху всіх сортів та накопичення сухої речовини.

Так, у фазі інтенсивного росту маса сухої речовини досягала рівня у безлисточкового сорту Дамир 2 і Модус – 0,60 і 0,75 г/рослину за показниками на контрольному варіанті 0,50 і 0,54 г.

За вирощування середньорослих листочкових сортів гороху Елегант і Харківський 320 на аналогічному варіанті маса сухої речовини відзначалася вищими абсолютними величинами порівняно з безлисточковими сортами, а також перевагою над контрольними варіантами. Так, у сорту Елегант і Харківський 320 інокулювання насіння сприяло збільшенню сухої маси речовини на 0,25 і 0,21 г/рослину порівняно з контрольними варіантами (0,76 і 0,56 г/рослину).

Максимальні величини сухої біомаси у всіх досліджуваних сортів гороху забезпечило внесення мінеральних добрив у дозах  $N_{30}P_{45}K_{60}$ . За результатами проведених досліджень маса сухої речовини становила у сорту Дамир 2 – 0,99 г, Модус – 0,98 г, Світязь – 0,96 г, Елегант – 1,24 г і Харківський 320 – 1,20 г/рослину.

Дослідження проведені у фазі цвітіння показали, що процес накопичення сухої речовини проходив більш активніше. За істотних переваг удобрених варіантів у сорту Дамир 2 – 1,28–2,32; Модус – 1,87–2,27; Елегант – 2,67 – 3,91; Харківський 320 – 2,48 – 3,94 і Світязь – 2,36–3,25 г проти показників неудобреного варіанта 1,24, 1,35, 2,13, 1,88 і 1,67 г/рослину. Кращим виявилось внесення добрив у дозах  $N_{30}P_{45}K_{60}$ , які у всіх сортів гороху забезпечували отримання максимальних величин відповідних показників.

Ці дози мінеральних добрив забезпечували максимальні величини сухої речовини в рослинах у сортів гороху різних екологічних груп у фазі наливу зерна, коли абсолютні показники сягали рівня 4,94 г у сорту Дамир 2; 6,33 г – у сорту Модус; 6,98 г – у сорту Світязь; 7,19 г – у сорту Харківський 320 і 7,72 г/рослину у сорту Елегант.

Основним показником вирощування сільськогосподарських культур є їх урожайність – показник, який в значній мірі залежить від погодних умов, які складаються за період вегетації. Одержані результати урожайності гороху підтвердили закономірність залежності рівня даної величини від метеорологічних умов, системи удобрення та інокуляції насіння.

У середньому за 2005–2007 рр., на варіанті без внесення мінеральних добрив, а також на фоні інокулювання насіння азотфіксуючим штамом *Rhizobium leguminosarum* № 200 найвищий рівень реалізації генетичного потенціалу був характерний для сорту Світязь, який сформував урожай зерна на рівні 2,74 і 3,18 т/га (табл. 3). Урожайність сортів Дамир 2 і Елегант на аналогічних фонах становила відповідно 2,62 і 2,74 т/га та 2,75 і 3,05 т/га. Найменш продуктивними на варіантах без внесення мінеральних добрив та за інокулювання насіння виявилися сорти Харківський 320 (2,48 і 2,65 т/га) та Модус (2,43 і 2,75 т/га).

Передпосівне оброблення насіння комплексним добривом Рексолін відзначалося найбільшою ефективністю в варіантах із сортом Світязь і Елегант, де забезпечувало приріст урожайності зерна на рівні 0,36 і 0,29 т/га.

Оброблення насіння сортів Дамир 2, Модус і Харківський 320 виявилося менш ефективним, оскільки обумовлювало збільшення їх урожайності відповідно на 0,29, 0,37 і 0,31 т/га.

### 3. Біологічна урожайність сортів гороху залежно від впливу елементів технології вирощування, т/га, у середньому за 2005–2007 рр.

Варіант удобрення	Сорт				
	Дамир 2	Елегант	Харківський 320	Світязь	Модус
Без добрив	2,62	2,75	2,48	2,74	2,43
Штам № 200	2,74	3,05	2,65	3,18	2,75
Рексолін	2,91	3,04	2,79	3,10	2,80
Штам 200+рексолін	3,18	3,38	2,92	3,16	2,85
P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	3,36	3,24	2,78	3,10	3,00
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	3,67	3,46	2,76	3,27	3,08
<i>HIP</i> <sub>05</sub>	0,21				

За результатами досліджень 2005–2007 рр., кращими виявилися сорти Елегант, Дамир 2 і Світязь, які за поєднання інокуляції із мікродобривом сформували врожайність зерна гороху на рівні відповідно 3,38; 3,18 і 3,16 т/га.

Внесення мінеральних добрив у дозах P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> і N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> виявилось найефективнішим за вирощування сорту Дамир 2, який за максимальної врожайності зерна гороху 3,36 і 3,67 т/га забезпечував приріст від добрив 0,74 і 1,05 т/га. Інші сорти забезпечували її величину в межах відповідно від 0,30 до 0,57 і від 0,28 до 0,71 т/га.

Найвищий урожай зерна гороху сорту Світязь (3,27 т/га) і сорту Модус (3,08 т/га) забезпечив проект технології, який передбачав внесення мінеральних добрив у дозах N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>, забезпечивши збільшення урожайності сортів на 0,53 і 0,65 т/га порівняно до варіантів без застосування мінеральних добрив.

Слід відмітити, що сорт Харківський 320 не відзначався високим рівнем урожайності як на фоні з внесенням P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>, так і повного мінерального добрива N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>, формуючи найнижчий урожай зерна на рівні 2,78 і 2,76 т/га.

Внаслідок проведеного математичного розрахунку створено математичні моделі залежності урожайності сортів гороху, та впливу погодних умов, які описуються наступними рівняннями регресії:

- **залежно від суми активних температур:**

$$Y = 8,9037 - 0,9660X + 0,0383X^2; R = 0,5400; D = R^2 * 100\% = 29,2\%,$$

де: X – сума активних температур за вегетаційний період, °C

- *залежно від суми опадів:*

$Y = -9,0968 + 10,3532X - 2,1636X^2$ ;  $R = 0,4467$ ;  $D = R^2 * 100\% = 19,9\%$ ,  
 $X^2$  – кількість опадів за вегетаційний період, мм.

За результатами аналізу моделі встановлено помірний зв'язок урожайності сортів гороху від впливу температури ( $R = 0,5400$ ) і від опадів ( $R = 0,4467$ ), де ефективність зазначених факторів складає лише 29,2% і 19,9% (D).

Таким чином, за результатами досліджень 2005–2007 рр., кращими виявилися сорти Дамир 2, Елегант і Світязь, які за внесення повної дози мінеральних добрив сформували максимальну біологічну врожайність зерна гороху на рівні відповідно 3,67; 3,46 і 3,27 т/га.

### **Бібліографічний список**

1. *Бадина Г. В.* Возделывание бобовых культур и погода / Г. В. Бадина. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 232 с.
2. *Оверченко Б. П.* Урожайность гороха и пути ее повышения / Б. П. Оверченко, Л. И. Данилюк // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 9. – С. 22–26.
3. Рекомендації по ефективному застосуванню мікробіологічних препаратів у сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. – Чернігів, 1999. – 22 с.
4. *Сичкарь В. И.* Горох: биологические особенности, сорта и современные технологии возделывания / В. И. Сичкарь, И. И. Хухлаев. – Одесса СГИ-НАЦ СЕИС, 2006. – 26 с.

УДК 633.352.1  
© 2013

**О. В. Аралов**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СУХОЇ РЕЧОВИНИ У СОРТІВ ВИКИ ЯРОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Викладено результати досліджень по вивченню впливу норм висіву та строків сівби на особливості формування листової поверхні та динаміку чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) у сортів вики ярої.*

**Ключові слова:** *вика яра, строки сівби, густина рослин, маса сухої речовини, продуктивність.*

Розвиток громадського тваринництва неможливий без створення міцної кормової бази, яка повинна формуватись за рахунок значного збільшення виробництва бобових та зернобобових культур з високим вмістом білка.

Вика яра займає провідне місце серед однорічних бобових культур. Висока врожайність зеленої маси та сіна надає можливість різнобічного використання і як високобілкового компонента в змішаних посівах [1].

Одним з пріоритетних напрямків у побудуванні технологій вирощування вики ярої в умовах дефіциту ресурсного потенціалу є науково обґрунтований підхід щодо застосування таких технологічних прийомів, як оптимізація строку сівби та густоти рослин. Правильний підбір цих елементів технології, виходячи з біологічних вимог культури та ґрунтово-кліматичних умов регіону, дасть змогу рослинам вики ярої більш повно використовувати енергію сонця, що сприятиме підвищенню рівня продуктивності культури та зниженню собівартості продукції за рахунок скорочення виробничих і енергетичних витрат.

Врожайність рослин, передусім, визначається розмірами та продуктивністю роботи листя, яке в процесі росту повинно якомога скоріше досягти оптимального розміру. Одним із факторів, що регулює величину площі асиміляційної поверхні, є поживний режим рослин. Тому в період вегетації необхідно створювати найбільш сприятливі умови живлення, аби рослини сформували оптимальну площу листового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності [5].

Важливим показником асиміляційної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність накопичення сухої речовини врожаю впродовж доби в розрахунку на 1 м<sup>2</sup> листової поверхні рослин. Цей показник знаходиться у певному зворотному зв'язку із розміром листової поверхні, що є найбільш впливовим фактором у розвитку надземної маси рослини і відіграє важливе значення у поглинанні CO<sub>2</sub> та продукуванні органічної маси в процесі фотосинтезу.

Врожайність насіння залежить від величини асимілюючої поверхні, її максимум забезпечується за досягнення сумарної площі листків у період найбільш активного росту рослин і складає від 45 до 60 тис. м<sup>2</sup>/га [3].

Дослідженнями встановлено, що інтенсивність і об'єм фіксації посівами сонячної радіації, що обумовлює накопичення органічної речовини та збільшення урожайності культури, залежить від площі листової поверхні [2]. Тому основним завданням у досягненні високих результатів є формування посівів з найбільш розвиненим листовим апаратом, який впродовж тривалого часу буде знаходитись в активному стані як на початку, так і наприкінці вегетаційного періоду.

**Матеріали та методика дослідження.** Досліди щодо вивчення особливостей формування листової поверхні у сортів вики ярої проводились упродовж 2010—2012 років на дослідному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН с. Агрономічного.

Проведення дослідів, а також математичну обробку результатів здійснювали за «Методикою проведення досліджень по кормовиробництву» (1998).

Фенологічні спостереження проводились за «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур» (2000 р.) оцінювали фотосинтетичну діяльність рослин за наступними показниками: площа листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали за методикою А. А. Ничипоровича (1978).

Для дослідження використані сорти Ліліана та Владіслава, з нормою висіву – від 0,9 до 2,4 схожої зернини на 1 га з інтервалом 0,3 млн, повторність досліду шестиразова, залікова площа ділянки 10 м<sup>2</sup>. Сівбу вики ярої проводили із врахуванням вологості та температурного режиму ґрунту. У перший агротехнічний строк сівбу проводили за температурою ґрунту – 6°C, наступні через кожні 10 календарних днів.

**Результати досліджень.** У результаті проведених нами досліджень було встановлено вплив строку сівби і густоти рослин на динаміку збільшення площі листової поверхні, яка позитивно і тісно пов'язана з інтенсивністю фіксації сонячної радіації і енергійністю протікання процесу накопичення органічної речовини, що обумовлює врожайність культури. Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) – це органічна речовина, яка накопичується за добу в рослині, що дає можливість визначити лімітуючі пока-



знижки підвищення продуктивності посіву, визначити потенціал урожайності рослини і навіть, прогнозувати врожайність культури. ЧПФ відображає продуктивність сухої речовини культури протягом доби за площею листя [6].

Завдяки комплексу агротехнічних заходів існує можливість впливати на процес фотосинтезу. До цих заходів належать: норми висіву (завдяки яким ми регулюємо рівномірне розміщення рослин на одиниці площі, в результаті рослини можуть формувати оптимальну площу листової поверхні); та строк посіву від якого залежить активність роботи всього фотосинтетичного апарату, а також сорти з високою посухостійкістю, адаптивністю, з добре розвиненим листовим апаратом.

За результатами досліджень встановлено, що розміри та темпи наростання листової поверхні, в певній мірі залежать від біологічних особливостей сорту. Починаючи з появи сходів до повного цвітіння наростання площі листової поверхні проходить повільно і змінюється у залежності від фази росту і розвитку рослин. Максимальна площа листової поверхні формується у сорту Ліліана другого строку сівби з нормою висіву 1,5 млн схожих насінин на 1 га у фазі повного цвітіння становила 55,3 тис. м<sup>2</sup> на 1 га, що на 1,9 тис. м<sup>2</sup> на 1 га більше ніж у сорту Владіслава.

Було встановлено, що як збільшення так і зменшення норми висіву призводило до зменшення площі листової поверхні сорту Ліліана від 11 до 32%, сорту Владіслава на 7—31% (табл. 1).

#### **1. Динаміка наростання площі асиміляційної поверхні вики ярої залежно від норми висіву та строку сівби тис м<sup>2</sup>/га (у середньому за 2010—2012 рр.)**

Строк сівби	Норма висіву					
	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
<b>Сорт Ліліана</b>						
I	19,4	23,5	36,3	36,9	35,5	34,9
II	37,5	42,5	55,3	51,9	50,2	49,1
III	35,4	41,8	49,1	45,4	38,2	36,6
IV	22,2	27,5	33,6	27,4	26,9	25,3
<b>Сорт Владіслава</b>						
I	18,2	22,2	31,7	35,8	31,4	30,9
II	36,9	41,6	53,4	52,5	51,2	49,7
III	35,9	40,9	46,4	43,5	42,3	39,8
IV	21,1	24,9	28,9	25,8	23,8	21,6

Упродовж вегетаційного періоду фотосинтетична продуктивність даних сортів під впливом норм висіву та строків посіву істотно змінюється. Починаючи з періоду сходів-гілкування до повного цвітіння за умов збільшення густоти рослин вики ярої сортів Ліліана та Владіслава на

варіантах другого строку сівби показники чистої продуктивності фотосинтезу збільшуються в 3,7 та 3,1 разу.

Кращий показник накопичення ( $6,7 \text{ г/м}^2$ ) органічної маси за добу був зафіксований у сорту Ліліана, що на  $0,9 \text{ г/м}^2$  (13,4%) більше ніж у сорту Владіслава при другому строку сівби з нормою висіву 1,5 млн схожих зерен на 1 га в період початок цвітіння – повне цвітіння, в фазі укісної стиглості (яка настає через 10 днів від початку цвітіння) рис. 1.

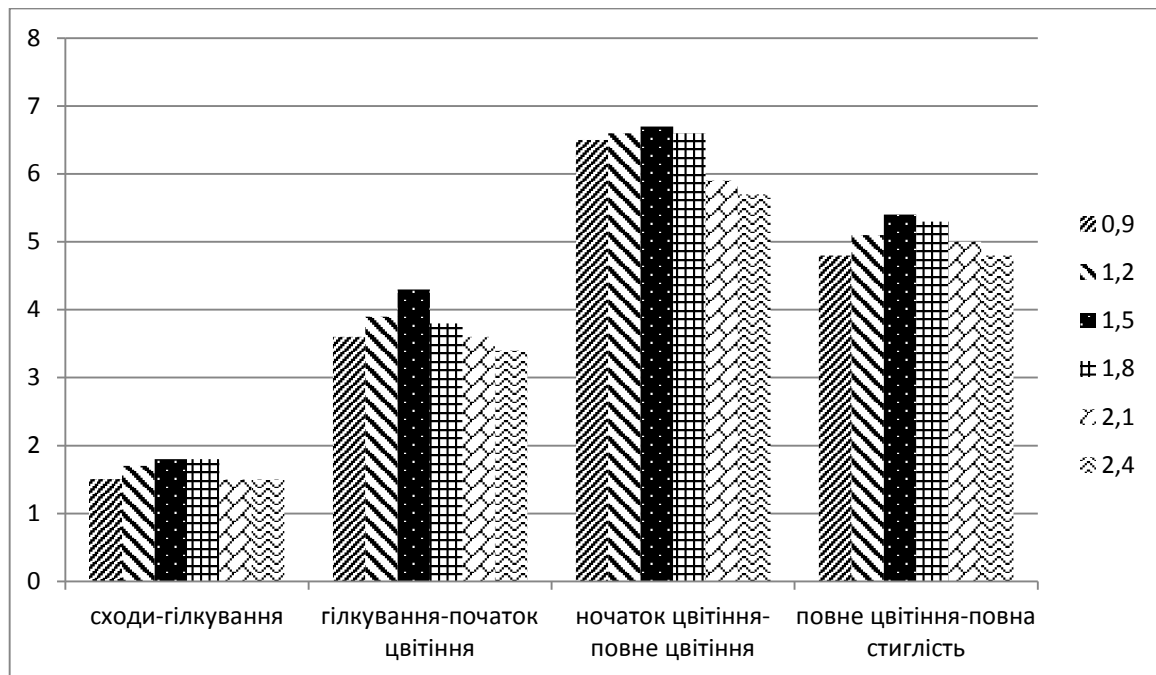


Рис. 1. Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) вики ярої Ліліана другого строку сівби залежно від густоти рослин,  $\text{г/м}^2$  за добу (у середньому за 2010—2012 рр.)

Встановлено, що зменшення показників чистої продуктивності фотосинтезу відбувається за умов посіву як в ранні строки (на 25—57%) так і в більш пізні (на 18—53%). Зниження ЧПФ в наступній фазі розвитку рослини, період повне цвітіння – повна стиглість (на 21%), пояснюється тим, що з початком утворення бобів починається всихання і відмирання нижніх ярусів гілок та листків.

Результатами наших дослідів доведено, що максимальне накопичення сухої речовини у сорту Ліліана склало –  $4,1 \text{ т/га}$ , у сорту Владіслава –  $4,0 \text{ т/га}$  і було отримано на варіантах другого строку посіву з густотою рослин  $1,5 \text{ млн/га}$ . Подальше збільшення густоти рослин до  $2,4 \text{ млн/га}$  призводило до зменшення накопичення сухої речовини на 22—30%.

**Висновки.** В умовах правобережного Лісостепу України максимальну площу асиміляційної поверхні листків ( $55,3$ — $53,4$  тис.

м<sup>2</sup>/га), а також найбільше накопичення сухої речовини (4,1—4,0 т/га) сорти вики ярої відмічено у період повного цвітіння на варіантах другого строку сівби за густоти рослин 1,5—1,8 млн/га.

Посів, як в надранній, так і в більш пізні строки, призводить до зменшення площі асиміляційної поверхні листків і як наслідок – зниження формування рівня сухої речовини обох сортів.

### **Бібліографічний список**

1. *Аралов В. І., Паламарчук П. В., Атаманенко В. М.* Вика Прибузька-19. Особливості вирощування // Земля подільська – 1996. – 156 с.

2. *Бабич А. О.* Фотосинтетична діяльність та урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту від хвороб в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, О. М. Венедіктов – Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця, 2004. – Вип. 53. – С. 83—88.

3. *Гурина И. В.* Фотосинтетическая деятельность посевов многолетней травосмеси в условиях рекультивируемого Золоттвала / И. В. Гурина – Научный журнал КубГАУ. – 2010. – № 62 (08) – С. 1—6.

4. *Ковтун К. П.* Вплив мінеральних добрив на фотосинтетичну діяльність рослин пелюшки (гороху польового) та її сумішок в умовах Полісся / К. П. Ковтун, О. В. Вишневська, О. В. Маркіна, Л. І. Вейко – Житомир: Агропромислове Полісся, 2009. – № 2 – С. 27–31.

5. *Ничипорович А. А.* Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / М.: Изд-во АН СССР. – 1956. – 330 с.

6. *Петриченко В. Ф.* Фотосинтетична діяльність люпину вузьколистого в моно посівах та агроценозах в умовах Полісся України. Петриченко В. Ф., Вишневська О. В. // Корми та кормовиробництво. – 2010. – № 66. – С. 3—8.

УДК: 633.352.1: 519.22

© 2013

**В. І. Запарнюк**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **МАТЕМАТИЧНА ОЦІНКА УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ВИКИ ЯРОЇ**

*Висвітлюється математично-статистичний аналіз експериментальних даних урожайності зерна вики ярої залежно від інокуляції насіння, удобрення та вапнування ґрунту, а також доводиться істотність впливу кліматичних чинників.*

**Ключові слова:** дисперсійний аналіз, вика яра, зерно, регресійний аналіз, кореляція.

Необхідність досліджування природних об'єктів зумовлена їх значною мінливістю. Навіть однорідні об'єкти, спеціально відібрані за подібністю їх основних ознак, наприклад, рослини одного сорту або гібрида, внаслідок дії на них багатьох випадкових факторів неоднакові, хоча відмінності між ними можуть бути непомітними для неозброєного ока і виявляються в результаті визначень і вимірювань. Тому, результати вимірювання однієї й тієї ж ознаки природних об'єктів неоднакові, внаслідок чого ця ознака являє собою випадкову величину. Досліднику необхідно отримати значення цієї випадкової величини, щоб оцінити вплив досліджуваного фактору, змінюваного чинника на ту чи іншу ознаку рослин та ґрунту. Це досягається за допомогою статистичної обробки експериментальних даних.

**Методика досліджень.** Дисперсійний аналіз, як один із методів обробки даних, широко використовується для планування та обробки результатів експерименту. Суть дисперсійного аналізу полягає розділенні загальної суми квадратів відхилень та загальної кількості ступенів свободи на частки, що відповідають структурі експерименту та оцінка значимості дії та взаємодії досліджуваних факторів за критерієм Фішера.

**Результати та обговорення.** Основна частина дослідів у галузі рослинництва, які проводять для вивчення впливу різних факторів є польовими дослідями. Важливими чинниками і умовами проведення польових дослідів є клімат, погодні умови і ґрунт, яким властиві зміни у часі і просторі. Найбільш мінливими є погодні умови, елементи яких (атмосферні опади, температура і вологість повітря та ін.) значно змінюються, що спричинює зміну врожайності незалежно від фактору, що вивчається [0]. Вплив гідротермічних умов та окремих агротехнічних заходів з вирощування сільськогосподарських культур на їх продуктивність встановлено дослі-

дженнями багатьох вчених [0, 0, 0].

У результаті дисперсійного аналізу отриманих експериментальних даних було виявлено, що інокуляція насіння, удобрення та вапнування мали істотний вплив на урожайність зерна вики ярої в умовах 2002 року. Так, фактичні критерії Фішера для факторів А, В та С становили 10,72, 23,18 та 11,15 відповідно, що більше за їх теоретичні значення – 3,98, 2,74 та 3,13. У результаті поєднання факторів було виявлено істотний вплив лише парної взаємодії інокуляції та удобрення, для яких значення фактичного критерію Фішера становило 11,79, ( $F_{\text{теор.}} = 2,74$ ). Для всіх інших парних та потрійної взаємодій критерії Фішера були в межах 0,06—0,10, що значно менше за теоретичні. Отже, їх вплив на урожайність зерна вики ярої був неістотний (табл. 1).

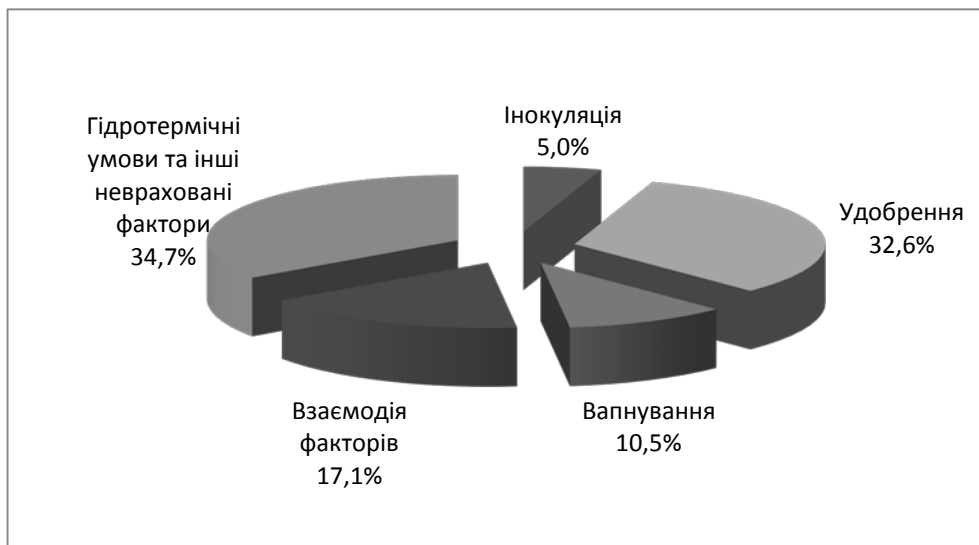
### 1. Дисперсійний аналіз урожайності зерна вики ярої 2002 р.

Варіація	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	Сила впливу	Критерій Фішера факт.	Критерій Фішера теор.	НІР 0,05
Загальна	8,060	–	–	–	–	–	–
Повторень	0,189	3	0,063	0,023	–	–	–
Фактору А (Інокуляція)	0,406	1	0,406	0,050	10,72	3,98	0,06
Фактору В (Норми мінеральних добрив)	2,631	3	0,877	0,326	23,18	2,74	0,08
Фактору С (Вапнування)	0,843	2	0,422	0,105	11,15	3,13	0,02
Взаємодії факторів А та В	1,339	3	0,446	0,166	11,79	2,74	0,11
Взаємодії факторів А та С	0,007	2	0,004	0,001	0,10	3,13	0,10
Взаємодії факторів В та С	0,022	6	0,004	0,003	0,09	2,23	0,14
Взаємодії факторів А, В та С	0,013	6	0,002	0,002	0,06	2,23	0,19
Залишок	2,611	69	0,038	0,324	–	–	–

У наших дослідженнях, за результатами дисперсійного аналізу, було виявлено, що в 2002 році частка факторів у формуванні урожаю зерна вики ярої становила: інокуляція 5,0%, удобрення, 32,6%, вапнування 10,5%. Істотний вплив на урожайність вики ярої мали взаємодія інокуляції, удобрення та вапнування, частка впливу якої становила 17,1% (рис. 1).

Результати досліджень за 2003 рік показали, що інокуляція, удобрення та вапнування істотно впливали на урожайність вики ярої.

Так, фактичні критерії Фішера для факторів А, В та С становили 121,92, 83,92 та 18,91 відповідно, які значно більші за теоретичні – 3,98, 2,74 та 3,13. При комбінаціях подвійної та потрійної взаємодій факторів значення фактичних критеріїв Фішера знаходились в межах 0,16—1,00, що значно менше за теоретичні ( $F_{\text{теор.}} = 2,23—3,13$ ). Це свідчить, що їх вплив на урожайність зерна вики ярої був неістотний (табл. 2).

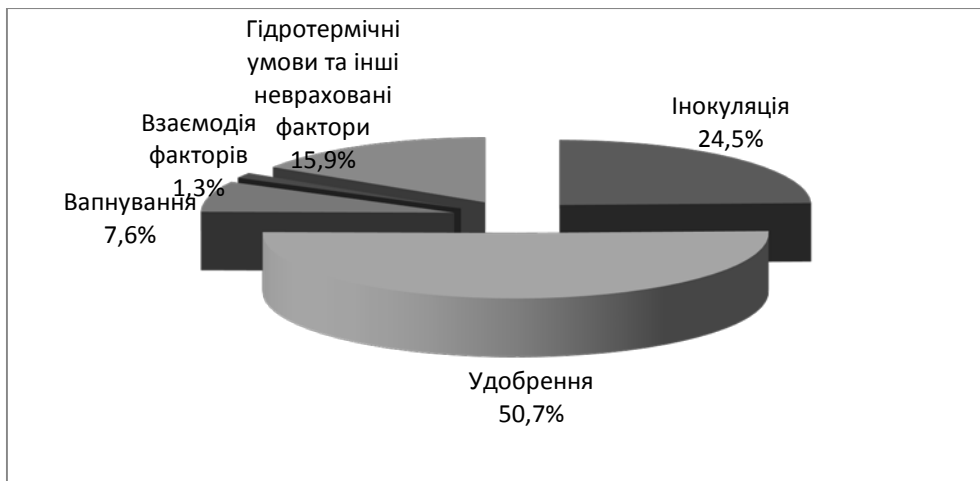


**Рис. 1. Частка впливу факторів на формування урожаю зерна вики ярої у 2002 році**

## **2. Дисперсійний аналіз урожайності вики ярої 2003 р.**

Варіація	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	Сила впливу	Критерій Фішера факт.	Критерій Фішера теор.	НІР 0,05
Загальна	9,710	—	—	—	—	—	—
Повторень	0,192	3	0,064	0,020	—	—	—
Фактору А (Інокуляція)	2,381	1	2,381	0,245	121,92	3,98	0,04
Фактору В (Норми мінеральних добрив)	4,922	3	1,641	0,507	83,99	2,74	0,06
Фактору С (Вапнування)	0,739	2	0,369	0,076	18,91	3,13	0,01
Взаємодії факторів А та В	0,059	3	0,020	0,006	1,00	2,74	0,08
Взаємодії факторів А та С	0,027	2	0,014	0,003	0,70	3,13	0,07
Взаємодії факторів В та С	0,019	6	0,003	0,002	0,16	2,23	0,10
Взаємодії факторів А, В та С	0,024	6	0,004	0,002	0,20	2,23	0,14
Залишок	1,348	69	0,020	0,139	—	—	—

У 2003 році розподіл впливу факторів на формування урожаю зерна вики ярої мав характер, що відрізнявся від попереднього року (рис. 2). Так, частка інокуляції складала 24,5%, частка удобрення збільшилась до 50,7%, а частка вапнування, навпаки, зменшилась до 7,6%. Комбінації взаємодії факторів, які ми вивчали, мали досить незначну частку у формуванні урожаю зерна – 1,3%. 15,9% впливу припадало на інші фактори, які нами в дослідженнях не враховувались.



**Рис. 2 Частка впливу факторів на формування урожаю зерна вики ярої у 2003 році**

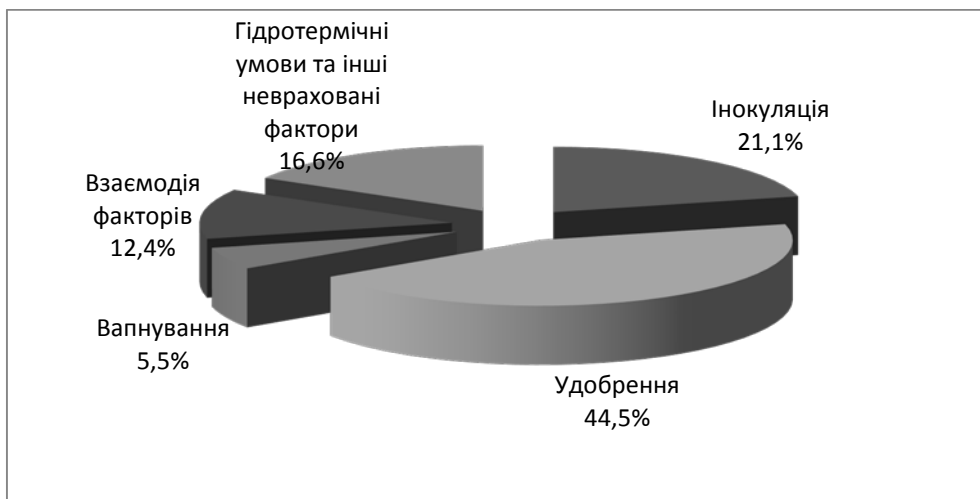
В умовах 2004 року залежно від інокуляції насіння, удобрення та вапнування ґрунту було відмічено істотний вплив факторів, що вивчалися. Так, фактичні критерії Фішера для факторів А, В та С становили 88,23, 61,95 та 11,46 відповідно, що більше за теоретичні ( $F_{\text{теор.}} = 3,98, 2,74$  та 3,13). При поєднанні факторів інокуляції і удобрення вплив виявився істотним. Для всіх парних та потрійної взаємодій значення критеріїв Фішера знаходились у межах 0,03—0,67, що значно менше за теоретичні 2,23—3,13. Отже, їх вплив на урожайність зерна вики ярої неістотний (табл. 3).

### 3. Дисперсійний аналіз урожайності вики ярої 2004 р.

Варіація	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Сила впливу	Критерій Фішера факт.	Критерій Фішера теор.	НІР 0,05
Загальна	12,321	—	—	—	—	—	—
Повторень	0,012	3	0,004	0,001	—	—	—
Фактору А (Інокуляція)	2,600	1	2,600	0,211	88,23	3,98	0,05
Фактору В (Норми мінеральних добрив)	5,477	3	1,826	0,445	61,95	2,74	0,07
Фактору С (Вапнування)	0,676	2	0,338	0,055	11,46	3,13	0,02
Взаємодії факторів А та В	1,397	3	0,466	0,113	15,80	2,74	0,10
Взаємодії факторів А та С	0,002	2	0,001	0,000	0,04	3,13	0,09
Взаємодії факторів В та С	0,118	6	0,020	0,010	0,67	2,23	0,12
Взаємодії факторів А, В та С	0,004	6	0,001	0,000	0,03	2,23	0,17
Залишок	2,034	69	0,029	0,165	—	—	—

Розподіл частки впливу факторів у формуванні урожаю зерна вики ярої в 2004 році дещо відрізнявся від значень попередніх років. Так, частка

інокуляції складала 21,1%, удобрення – 44,5%, а вапнування – 5,5%. Поєднання інокуляції, удобрення та вапнування також мало істотний вплив на урожайність вики ярої, частка комбінацій взаємодії факторів досягала рівня 12,4% (рис. 3). Крім того, 16,6% впливу припадало на інші фактори, які знаходились поза межами наших досліджень і не враховувались.



**Рис. 3 Частка впливу факторів на формування урожаю зерна вики ярої у 2004 році**

Дисперсійний аналіз виявив, що від 15,9 до 34,7% впливу на урожайність зерна вики ярої обумовлено факторами, що не були включені у завдання досліджень. Істотну частку неврахованих факторів складають сума опадів та сума активних температур за період вегетації вики ярої. Це підтверджується подальшим математичним аналізом методом множинної регресії, де  $Y$  – урожайність зерна вики ярої, т/га,  $X_1$  – сума опадів за вегетацію, мм,  $X_2$  – сума активних температур за вегетацію, °C (табл. 4).

#### 4. Статистичні показники регресійного аналізу

Роки	R	R <sup>2</sup>	F(2,21)	S <sub>td</sub>	Рівняння регресії
2002	0,733	0,537	12,18	0,170	$Y=1,0859-0,0065 \cdot X_1+0,0428 \cdot X_2$
2003	0,892	0,796	41,02	0,141	$Y=-3,9053+0,0018 \cdot X_1+0,0105 \cdot X_2$
2004	0,873	0,763	33,72	0,147	$Y=-1,8948+0,0030 \cdot X_1 -0,0002 \cdot X_2$

Показниками тісноти зв'язку при множинній кореляції є парні, часткові і множинні (сукупні) коефіцієнти кореляції і множинний коефіцієнт детермінації.

Основним показником тісноти зв'язку при множинній кореляції є коефіцієнт множинної кореляції – R.

Так, коефіцієнти кореляції 0,733, 0,892 та 0,873 виявляють тісний



зв'язок суми опадів та суми активних температур за період вегетації вики ярої із урожайністю зерна.

Коефіцієнт множинної детермінації  $R^2$  – показує, яка частка варіації досліджуваного результативного показника зумовлена впливом факторів, включених у рівняння множинної регресії. Чим ближчий він до одиниці, тим більше варіація результативного показника характеризується впливом відібраних факторів.

У наших дослідженнях коефіцієнти множинної детермінації становили 0,537, 0,796 та 0,763 відповідно за роки досліджень. Це вказує на те, що частка впливу кліматичних факторів істотна і складає від 53,7 до 79,6%. Істотність впливу підтверджується фактичним значенням критерію Фішера, що знаходиться в межах від 12,18 до 41,02, та значно перевищує його теоретичне значення 2,21.

Стандартні похибки 0,141—0,170 свідчать про високу точність проведених обчислень.

Для вимірювання тісноти зв'язку між двома досліджуваними ознаками без урахування їх взаємодії з іншими ознаками, включеними в кореляційну модель використовують парні коефіцієнти кореляції (табл. 5).

### 5. Коефіцієнти парної кореляції

Роки	$r_{yx1}$	$r_{yx2}$	$r_{x1x2}$
2002	0,697	0,711	0,998
2003	0,882	0,862	0,915
2004	0,873	0,828	0,951

Додатні знаки перед парними коефіцієнтами кореляції свідчать про пряму залежність між досліджуваними ознаками, а їх значення, що більші за 0,7 виявляють тісний кореляційний зв'язок [0]. У наших дослідженнях лише залежність між сумою опадів 2002 року та рівнем урожаю зерна вики ярої була середньої сили, тоді як всі інші залежності мали тісний кореляційний зв'язок.

**Висновки.** У результаті проведеного математичного аналізу урожайності зерна вики ярої було виявлено істотний вплив інокуляції насіння, удобрення та вапнування ґрунту. Частка впливу становила 5,0—24,5%, 32,6—50,7% та 5,5—10,5% відповідно. Крім того, від 15,9 до 34,7% впливу на урожайність зерна вики ярої обумовлено факторами, які знаходились поза межами наших досліджень і не враховувались. Кореляційно-регресійний аналіз виявив істотний зв'язок між сумою опадів та сумою активних температур за вегетацію з урожайністю зерна вики ярої, що підтверджується високими коефіцієнтами множинної кореляції (0,73—0,79), множинної детермінації (0,54—0,79), критерієм Фішера (12,18—41,02) та коефіцієнтами парної кореляції (0,697—0,998).

### Бібліографічний список

1. *Вергунов І. М.* Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. – К.: Нора-прінт, 2000. – 146 с.
2. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. ил.
3. *Кукреш Л. В.* Вика яровая: биология и культигенез. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 222 с.
4. *Лапач С. М.* Статистичні методи в медико-біологічних дослідженнях із застосуванням Excel / С. М. Лапач, А. В. Губенко, П. М. Бабіч – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: МОРІОН, 2001. – 408 с.
5. *Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О.* Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – 334 с.: іл.
6. *Петриченко В. Ф.* Наукові основи адаптивного кормовиробництва в Україні // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 1. – С. 5—10.
7. *Ушкаренко В. О.* Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві / В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Ковіхін // Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272с.
8. *Фостолович В. А.* Особливості формування фотосинтетичного потенціалу та врожаю зерна вики ярої залежно від впливу строків сівби та густоти рослин в умовах центрального Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 51. – С. 176—180.

УДК: 636.04:633.2:631.6 (477.72)

© 2013

**Р. М. Василенко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

## **ВРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ КОРМОВОЇ МАСИ АГРОЦЕНОЗІВ ЧУМИЗИ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

*У результаті проведених досліджень встановлено вплив мінеральних добрив на продуктивність агроценозів чумизи в неполивних і зрошуваних умовах південного Степу України. Дана порівняльна оцінка поживності кормової маси в моновидових і сумісних посівах. Визначено найбільшу продуктивність однорічних травосумішок.*

**Ключові слова:** *сумішки, чумиза, зрошення, мінеральні добрива, кормова маса, урожайність, поживність корму.*

Подальший розвиток галузі кормовиробництва в зоні Степу України вимагає проведення досліджень спрямованих на вдосконалення інтенсивних ланок зеленого конвеєра шляхом добору продуктивних агроценозів окремо для кожної ґрунтово-кліматичної зони. Особливе ж значення мають сумісні агроценози, основною метою яких є підвищення врожаю та якості корму. Створення стабільного виробництва кормів у степовій зоні, де лімітуючим фактором є волога, життєво важливе значення має використання зрошення, яке дає змогу підвищувати врожай кормових культур у 2—4 рази [2, 3, 5].

Кормові сумішки однорічних культур повніше відповідають біологічним вимогам годівлі тварин. У результаті цього корми збагачуються поживними речовинами, краще поїдаються та засвоюються. В таких посівах створюються сприятливі екологічні умови, завдяки чому компоненти раціонально використовують тепло, світло, поживні речовини та вологу ґрунту [4].

У зоні південного Степу України однорічна злакова культура – чумиза (*Setaria italica maxima* L.) є більш теплолюбна, посухостійка і мало вимоглива до ґрунтових умов. Біологічні властивості чумизи забезпечують високу пластичність і можна вирощувати в сумішках з різними однорічними культурами [1].

Урожай і якість кормової маси та строки її надходження залежать від добору культур, сортового складу і технології вирощування. Проте, в умовах південного Степу України не проводились дослідження щодо ефективності вирощування чумизи з білковими компонентами в сумісних посівах, що і стало необхідністю у проведенні досліджень.

**Методика виконання досліджень.** Ставилось за мету вивчити вплив умов зволоження і мінеральних добрив на формування врожаю та показників якості кормової маси чумизи в сумісних посівах з викою ярою і амарантом. Польові дослідження проведені впродовж 2008—2010 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН відповідно до вимог загальноприйнятих методик проведення досліджень (Ушкаренко В. О., 2008; Бабич А. О., 1998; Доспехов Б. О., 1985) за схемою, яка наведена в таблиці 1. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений темно-каштановим, середньо-суглинковим ґрунтом. Перед закладкою досліду в шарі ґрунту 0—50 см містилося  $\text{NO}_3$  – 0,9—2,1 мг,  $\text{P}_2\text{O}_5$  (за Мачигінім) – 2,2—5,4 та  $\text{K}_2\text{O}$  – 28,6—46,5 мг на 100 г ґрунту.

Зрошення проводили дощувальним агрегатом ДДА-100 МА зрошувальною нормою 900 м<sup>3</sup>/га, яка складалась з двох вегетаційних поливів в основні фази розвитку рослин. У досліді висівали чумизу сорту Дніпровська як в моновидових, так і в сумісних посівах з амарантом сорту Атлант, та викою ярою сорту Подільська 19. Посівна площа ділянки – 50 м<sup>2</sup>, облікова – 40 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Попередник – зернові культури. Аміачну селітру, гранульований суперфосфат і калійну сіль вносили у передпосівну культивуацію згідно схеми досліду. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони півдня України.

**Результати досліджень.** Вирощування чумизи в моновидових посівах і сумісно з викою ярою та з амарантом у середньому за три роки забезпечувало врожайність зеленої маси в неполивних умовах на рівні 29,8—44,8 т/га і при зрошенні 42,3—68,5 т/га залежно від використання добрив і складу сумішок. Зрошення, порівняно з неполивними умовами, підвищувало на неудобреному фоні урожайність чумизи в моновидових посівах на 40,1%, сумішки з викою ярою на 54,0 і сумішки з амарантом на 64,9% (табл. 1).

Внесення рекомендованої норми мінеральних добрив у неполивних умовах збільшувало урожайність чумизи в моновидових посівах на 14,9%, сумісно з викою ярою на 21,5, з амарантом на 22,6% і при зрошенні – на 25,1; 18,7 та 21,5%, а розрахункової норми відповідно на 22,8; 26,2 і 33,3% та 37,3; 23,1 і 23,6%, порівняно з неудобреним фоном. Підвищення урожаю зеленої маси у результаті застосування розрахункової норми, порівняно з рекомендованою, досягало в умовах природного зволоження 3,9—8,7% і під час зрошення – 1,8—11,3% залежно від складу сумішок.

Найбільша врожайність зеленої маси досягалась за сівби чумизи з амарантом при внесенні розрахункової норми мінеральних добрив, яка становила в неполивних умовах 44,8 т/га і при зрошенні 68,5 т/га.

Використання сумішки з викою ярою зменшило окупність добрив в умовах природного зволоження за розрахункової норми до 11,9 та рекомендованої – до 28,7 кг і при зрошенні – до 12,1 та 21,0 кг, а в моновидових

посівах відповідно до 8,1 та 22,7 і 12,6 і 29,3 кг порівняно з вирощуванням сумішки з амарантом.

**1. Продуктивність зеленої маси моновидових і сумісних посівів чумизи, т/га  
(у середньому за 2008—2010 рр.)**

Умови зволоження (А)	Сумішки (В)	Норми добрив (С)	Урожайність зеленої маси	Збір сухої речовини	Вихід к. од.	Вихід перетравного. протеїну
Без зрошення	Чумиза	Без добрив	30,2	7,4	4,91	0,41
		Рекомендована N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	34,7	8,9	6,24	0,54
		Розрахункова N <sub>92</sub>	37,1	9,5	6,75	0,62
	Чумиза + вика яра	Без добрив	29,8	7,5	5,56	0,52
		Рекомендована N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	36,2	9,6	7,57	0,77
		Розрахункова N <sub>92</sub>	37,6	10,1	8,43	0,89
	Чумиза + амарант	Без добрив	33,6	7,6	5,95	0,50
		Рекомендована N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	41,2	10,1	8,33	0,77
		Розрахункова N <sub>92</sub>	44,8	11,6	9,78	0,93
При зрошенні	Чумиза	Без добрив	42,3	9,6	6,92	0,57
		Рекомендована N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	52,9	11,8	8,94	0,78
		Розрахункова N <sub>143</sub>	58,9	13,7	11,05	0,99
	Чумиза + вика яра	Без добрив	45,9	10,4	8,82	0,80
		Рекомендована N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	54,5	12,5	11,09	1,07
		Розрахункова N <sub>143</sub>	56,5	13,3	12,16	1,25
	Чумиза + амарант	Без добрив	55,4	11,6	10,29	0,87
		Рекомендована N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	67,3	15,0	13,53	1,25
		Розрахункова N <sub>143</sub>	68,5	15,8	14,96	1,41

HIP<sub>05</sub>

А	2,2	0,5	0,41	0,05
В	1,1	0,3	0,23	0,05
С	1,0	0,3	0,20	0,02

Встановлено також, що найбільший збір сухої речовини досягався при вирощуванні чумизи сумісно з амарантом як за умов природного зволоження – 7,6—11,6 т/га, так і під час зрошення – 11,6—15,8 т/га залежно від внесення добрив. У сумішках чумизи з викою ярою накопичення сухої речовини знижувалося за умов без поливу на 1,3—12,9% і в умовах зрошення на 10,3—16,7%, а на моновидових посівах чумизи відповідно на 2,7—22,1 і 15,3—27,1%.

Досліджувані моновидові та сумісні посіви чумизи з викою ярою і амарантом характеризувалися високими показниками хімічного складу листостеблової маси. Найбільший вміст сирого протеїну у сухої речовини виявлено у травосумішки чумизи з викою ярою при зрошенні – 11,6—13,8% і з амарантом – 11,1—13,3% залежно від внесення добрив. Максимальні його величини досягалися за внесення розрахункової норми добрив як за умов природного зволоження, так і на зрошенні. Вміст сирого жиру у результаті внесення добрив підвищувався в умовах проведення поливів до 4,4%. Кількість клітковини в сухій речовині агроценозу була в умовах природного зволоження на рівні 18,3—22,5% і при зрошенні – 13,5—20,4%, а сирій золи в неполивних умовах – 10,2—13,4% і при зрошенні – 13,2—16,1% залежно від добрив і сумішок. Вміст безазотистих екстрактивних речовин досягав відповідно 49,4—59,2 і 48,2—58,2% та мав тенденцію до зниження при вирощуванні сумішок на удобреному фоні.

Дослідженнями встановлено, що створення сумісних агроценозів за участю чумизи, вики ярої та амаранту забезпечує отримання не тільки високих урожаїв кормової маси, а й повноцінного корму, в тому числі й за протеїновою продуктивністю. В 1 кг сухої речовини знаходилося при моновидовому посіві чумизи 0,66—0,81 кг к. од., сумісно з викою – 0,74—0,91 і з амарантом – 0,78—0,95 кг залежно від внесення добрив і вологозабезпеченості. Вихід кормових одиниць з 1 гектара посіву досягав відповідно 4,91—11,05 т; 5,56—12,16 та 5,95—14,96 т. Найвищу поживність кормів забезпечувала сумішка з амарантом на поливних землях при використанні розрахункової норми добрив. Вихід кормових одиниць становив 14,96 т/га, що на 23,0% вище, ніж при використанні сумішок з викою ярою і 35,4% при моновидовому посіві.

У поливних умовах вихід кормових одиниць підвищувався на 40,9—72,9%. Використання рекомендованої норми добрив збільшувало вихід кормових одиниць на поливних землях при вирощуванні чумизи в моновидових посівах на 29,2%, сумішки з викою ярою – 25,7 і сумішки з амарантом – на 31,5% і в неполивних умовах відповідно на 27,1; 36,1 і 40,0% порівняно з неудобреним фоном. У результаті використання розрахункової норми добрив ці показники підвищувалися за умов проведення поливів відповідно на 59,7; 37,9 і 45,4% і без зрошення – на 37,5; 51,6 і 64,4%.

Вміст перетравного протеїну в одному кілограмі сухої речовини також був вищим при вирощуванні сумішок чумизи з викою ярою і становив в неполивних умовах 69,3—88,1 г залежно від добрив і при зрошенні – 76,9—94,0 г, а з амарантом – 65,8—80,2 і 75,0—89,2 г порівняно з 55,4—65,3 і 59,4—72,3 г за моновидового посіву. Вихід перетравного протеїну з 1 га посіву у результаті використання сумішки з викою на неполивних землях сягав 0,52—0,89 т/га і в умовах проведення поливів – 0,80—1,25 т/га та з амарантом – 0,50—0,93 і 1,25—1,41 т/га. Найбільший вихід перетрав-

ного протеїну 0,87—1,41 т/га відмічено у сумішки чумизи з амарантом на поливних землях. Вирощування чумизи в моновидових посівах при зрошенні збільшувало вихід перетравного протеїну на 38,9—59,7% залежно від добрив. Використання мінеральних добрив підвищувало його вихід за рекомендованої норми – на 31,7—54,0 і розрахункової – 51,2—86,0%.

Зрошення суттєво не впливало на вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці. Добрива збільшували його вихід у результаті внесення рекомендованої норми в неполивних умовах на 2,4—10,0% і при зрошенні – на 5,9—9,3%, а розрахункової відповідно на 8,6—13,2 та 8,7—12,1% залежно від складу сумішок.

**Висновки.** У результаті вирощування чумизи в моновидових посівах та сумісно з викою ярою і з амарантом зрошення та внесення мінеральних добрив підвищує урожайність кормової маси найбільше при використанні розрахункової норми добрив ( $N_{92}$  – за умов без зрошення і  $N_{143}$  – на зрошенні). Максимальна врожайність досягається на посівах чумизи сумісно з амарантом на фоні внесення розрахункової норми добрив на суходолі – 44,8 т/га і при зрошенні – 68,5 т/га. Висока поживність кормів отримується при використанні сумішки з амарантом в умовах зрошення за внесення розрахункової норми добрив.

#### Бібліографічний список

1. Гусєв М. Г. Кормова продуктивність сумісних посівів чумизи (італійського проса) з високобілковими культурами на зрошуваних землях півдня України / М. Г. Гусєв, Р. М. Василенко. Між. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство – Херсон: Тімекс, 2009. – № 52. – С. 276—279.
2. Гусєв М. Г. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України / М. Г. Гусєв, В. С. Сніговий, С. В. Коковіхін. – К.: 2007. – 240 с.
3. Дмитриев В. И. Как стабилизировать полевое кормопроизводство в Западной Сибири / В. И. Дмитриев // Земледелие. – 2004. – № 3. – С. 26–27.
4. Дмитриев В. И. Смешанные посе́вы однолетних кормовых культур на силос / В. И. Дмитриев, В. И. Серебренников // Земледелие. – 2005. – № 1. – С. 20—21.
5. Дронова Т. Ж. Пути интенсификации травосеяния на орошаемых землях / Т. Ж. Дронова // Кормопроизводство. – 2002. – № 1. – С. 11—16.

УДК 633.367:631.82 (477.4)

© 2013

**Підпалий І. Ф.**, доктор сільськогосподарських наук

**Чоловський Ю. М., Липовий В. Г., Дідур І. М.**, кандидати

сільськогосподарських наук

*Вінницький національний аграрний університет*

**Забарний О. С.**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

*Представлено результати досліджень з вивчення впливу мінеральних добрив на ріст, розвиток та зернову продуктивність сортів люпину вузьколистого Кристал та Міртан в умовах правобережного Лісостепу України.*

**Ключові слова:** *ріст, розвиток, зернова продуктивність, сорт, люпин вузьколистий, мінеральні добрива.*

Ріст та розвиток є однією із найважливіших агробіологічних особливостей сільськогосподарських культур, яка відображає складну взаємодію генотипу рослинного організму із комплексом технологічних прийомів та агрокліматичних ресурсів регіону вирощування [7].

Впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів обумовлює значну потребу в ґрунтовних знаннях та детальному вивченні закономірностей процесів росту та розвитку рослин, що є важливим для розробки сучасних сортових технологій вирощування сільськогосподарських культур [2]. Тому, дослідження особливостей росту, розвитку та формування зернової продуктивності сучасних сортів люпину вузьколистого залежно від впливу мінеральних добрив має важливе і актуальне значення.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження з вивчення питань впливу мінеральних добрив на ріст, розвиток та зернову продуктивність сортів люпину вузьколистого проводили упродовж 2005—2007 рр. на базі лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Схема досліду представлена у таблицях. Польові дослідження, а також відповідні обліки і спостереження у них проводили згідно загальноприйнятих методик у рослинництві та кормовиробництві [1, 3, 5, 6]. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений сірими лісовими ґрунтами. Вміст легкогідролізованого азоту у цих ґрунтах



низький – 4,5—5,5, рухомого фосфору та обмінного калію підвищений – 12,5—13,6 та 9,5—10,5 мг/100 г ґрунту, рН – 5,0—5,2.

**Результати досліджень.** Науково-дослідні установи та значна кількість агроформувань систематично проводять фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. Реєстрація фенологічних фаз росту і розвитку має важливе значення для встановлення строків проведення технологічних прийомів вирощування та оцінки впливу гідротермічних чинників на тривалість вегетаційного періоду [4].

Проведені фенологічні спостереження показали, що тривалість вегетаційного періоду люпину вузьколистого залежала від сортових особливостей, норм мінеральних добрив та позакореневих підживлень Кристалом коричневим.

Відмічено, що у сорту Кристал тривалість вегетаційного періоду була більшою на 6—7 днів ніж у сорту Міртан. Різна тривалість вегетаційного періоду у досліджуваних сортів люпину вузьколистого є генетично обумовленою ознакою.

Слід відмітити і про вплив досліджуваних норм мінеральних добрив та позакореневих підживлень на тривалість вегетаційного періоду сортів люпину вузьколистого. Внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{90}P_{60}K_{90}$  та проведення двох позакореневих підживлень Кристалом коричневим у фазах бутонізації та початку наливання насіння, забезпечує збільшення тривалості вегетаційного періоду у сорту Кристал на 7 днів, а у сорту Міртан на 6 днів порівняно із варіантами без застосування мінеральних добрив (табл. 1).

На нашу думку, отримані результати фенологічних спостережень можна обґрунтувати особливостями біології сортів люпину вузьколистого та їх реакцією на застосування мінеральних добрив.

Відомо, що висота рослин є однією із важливих характеристик росту сільськогосподарських культур. Спостереження за динамікою висоти рослин упродовж вегетаційного періоду люпину вузьколистого показали, що максимальна величина цього показника відмічена у фазі початку наливання насіння. Встановлено, що у фазі повної стиглості зерна спостерігалось зниження показників висоти рослин при порівнянні з показниками у фазі початку наливання насіння. Зменшення висоти рослин під час дозрівання зерна відбувалося за рахунок підсихання, незначного деформування та відмирання верхньої частини стебла рослин люпину вузьколистого.

Встановлено, що висота рослин люпину вузьколистого в значній мірі залежала від факторів, що були поставлені на вивчення.

Застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню показників висоти рослин люпину вузьколистого сорту Кристал. Так, найбільша висота рослин цього сорту – 63,8 см, відмічена у фазі початок наливання насіння на ділянках досліді, де застосовували мінеральні добрива у нормі

N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> та проводили два позакореневі підживлення Кристалоном коричневим у фазі бутонізації та початку наливання насіння. Це перевищувало мінімальний показник у досліді на 13,5 см.

**1. Тривалість вегетаційного періоду люпину вузьколистого залежно від впливу норм мінеральних добрив та позакореневих підживлень, днів, (у середньому за 2005—2007 рр.)**

Фактори			Міжфазні періоди					
сорт	норми мінеральних добрив	позакореневі підживлення	сівба – повні сході	повні сході – бутонізація	бутонізація – повне цвітіння	повне цвітіння – початок наливання насіння	початок наливання насіння – повна стиглість	повні сході – повна стиглість
Кристал	Без добрив	без підживлень	17	36	7	15	32	90
		одне підживлення	17	36	7	15	32	90
		два підживлення	17	36	7	15	32	90
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (фон)	без підживлень	17	36	8	16	33	93
		одне підживлення	17	36	8	16	33	93
		два підживлення	17	36	8	16	33	93
	Фон + N <sub>60</sub>	без підживлень	17	37	8	16	33	94
		одне підживлення	17	37	8	16	34	95
		два підживлення	17	37	8	16	35	96
	Фон + N <sub>90</sub>	без підживлень	17	37	8	16	34	95
		одне підживлення	17	37	8	16	35	96
		два підживлення	17	37	8	16	36	97
Міртан	Без добрив	без підживлень	16	35	6	13	30	84
		одне підживлення	16	35	6	13	30	84
		два підживлення	16	35	6	13	30	84
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (фон)	без підживлень	16	35	6	14	31	86
		одне підживлення	16	35	6	14	31	86
		два підживлення	16	35	6	14	31	86
	Фон + N <sub>60</sub>	без підживлень	16	36	7	14	31	88
		одне підживлення	16	36	7	14	32	89
		два підживлення	16	36	7	14	33	90
	Фон + N <sub>90</sub>	без підживлень	16	36	7	14	31	88
		одне підживлення	16	36	7	14	32	89
		два підживлення	16	36	7	14	33	90

На варіантах досліді без застосування мінеральних добрив показник висоти рослин був найменшим, і відповідно складав 50,3 см. При внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> та застосуванні двох позакореневих підживлень висота рослин люпину вузьколистого сорту Кристал становила 61,8 см, що було на 11,5 см більше від показника на варіанті без застосування мінеральних добрив. На варіантах, де вносили фосфорно-калійні добрива у нормі P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> у

поєднанні з двома позакореновими підживленнями висота рослин становила 55,6 см, що було відповідно більше на 5,3 см ніж на варіантах без застосування мінеральних добрив.

Аналогічні залежності впливу норм мінеральних добрив у поєднанні із позакореновими підживленнями Кристалом коричневим на висоту рослин, але при дещо менших абсолютних значеннях спостерігали і на ділянках сорту Міртан (табл. 2).

## 2. Висота рослин люпину вузьколистого залежно від норм мінеральних добрив та позакоренових підживлень, см (у середньому за 2005—2007 рр.)

Фактори			Фази росту і розвитку рослин			
сорт	норми мінеральних добрив	позакоренові підживлення	бутонізація	повне цвітіння	початок наливання насіння	повна стиглість
Кристал	Без добрив	без підживлень	23,3±1,9	40,2±4,1	50,3±3,5	47,8±4,3
		одне підживлення	23,5±1,9	40,7±4,3	50,4±3,6	48,0±4,3
		два підживлення	24,2±2,2	40,9±4,3	51,2±3,4	48,6±4,4
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (фон)	без підживлень	24,8±2,0	42,0±4,2	53,4±3,7	51,5±3,5
		одне підживлення	24,8±2,0	43,2±4,9	55,1±4,7	52,3±4,1
		два підживлення	25,1±2,1	44,3±5,1	55,6±4,5	53,0±4,2
	Фон + N <sub>60</sub>	без підживлень	25,5±2,0	45,3±4,8	59,6±4,5	57,4±4,5
		одне підживлення	25,5±2,1	46,8±5,5	61,3±5,7	58,3±4,8
		два підживлення	26,5±2,1	47,7±5,5	61,8±5,2	59,4±4,8
	Фон + N <sub>90</sub>	без підживлень	26,8±2,0	47,3±5,1	61,4±4,4	59,4±4,7
		одне підживлення	27,3±1,9	48,8±5,7	62,9±5,2	60,0±4,7
		два підживлення	27,5±2,0	49,7±5,6	63,8±5,0	60,7±4,7
Міртан	Без добрив	без підживлень	23,0±1,5	38,6±3,3	48,5±2,8	46,6±3,8
		одне підживлення	23,4±1,4	39,4±3,4	49,7±3,6	47,3±3,9
		два підживлення	23,7±1,4	40,1±3,8	50,6±3,8	47,5±3,5
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (фон)	без підживлень	23,6±1,5	41,3±4,3	50,9±2,8	48,8±2,9
		одне підживлення	24,0±1,5	43,4±4,8	52,7±3,7	49,8±3,1
		два підживлення	24,1±1,6	44,0±4,7	53,1±3,0	50,0±3,0
	Фон + N <sub>60</sub>	без підживлень	25,0±1,5	44,4±4,3	55,5±4,0	52,2±3,2
		одне підживлення	25,4±1,5	45,2±4,4	56,4±3,8	54,1±3,9
		два підживлення	25,5±1,7	46,3±4,9	56,6±3,8	54,5±3,8
	Фон + N <sub>90</sub>	без підживлень	26,5±1,5	45,4±4,1	57,9±3,9	54,9±3,7
		одне підживлення	27,3±1,4	46,9±4,6	58,7±4,0	56,5±4,3
		два підживлення	27,3±1,7	47,9±4,8	60,3±4,5	57,0±4,2

Отже, застосування мінеральних добрив у нормі N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> в поєднанні з двома позакореновими підживленнями Кристалом коричневим у фазі бутонізації та початку наливання насіння забезпечувало формування максимальних показників висоти рослин люпину вузьколистого.

Важливо відмітити, що урожай є інтегруючим показником різних впливів певних чинників на рослину протягом вегетаційного періоду. Вна-

слідок цього, урожай, як підсумковий показник, не дає можливості повністю виявити сутності причин, що обумовили протягом вегетації рослин формування певної величини окремих компонентів врожайності. Встановлено, що мінеральні добрива впливають на розміри рослин, темпи росту, габітус, морфологічні зміни окремих органів, і в кінцевому результаті на урожайність. У зв'язку з цим, виникає необхідність обліку даних показників, що забезпечує отримання більш повної інформації про задоволення потреб рослин в елементах мінерального живлення і є основою для розробки та обґрунтування технологічних прийомів вирощування спрямованих на підвищення врожайності.

Нами встановлено, що показники індивідуальної продуктивності рослин люпину вузьколистого залежали від сортових особливостей та досліджуваних чинників.

Максимальна індивідуальна продуктивність рослин люпину вузьколистого сорту Кристал формувалась на варіантах досліду, де застосовували мінеральні добрива у нормі  $N_{60}P_{60}K_{90}$  в поєднанні з двома позакореновими підживленнями. При цьому показники індивідуальної продуктивності були такими: кількість бобів на одній рослині – 10,5 шт., кількість насінин на одній рослині – 39,9 шт., маса 1000 насінин – 156,5 г, маса насіння з однієї рослини – 6,2 г. Також слід відмітити про зменшення величини показників індивідуальної продуктивності при внесенні в основне удобрення  $N_{90}P_{60}K_{90}$  в поєднанні з двома позакореновими підживленнями.

Так, на цих варіантах формувались такі показники індивідуальної продуктивності у сорту Кристал: кількість бобів на одній рослині – 10,4 шт., кількість насіння на одній рослині – 39,5 шт., маса 1000 насінин – 156,0 г, маса насіння з однієї рослини – 6,1 г. На ділянках досліду, де не вносили мінеральні добрива показники індивідуальної продуктивності мали мінімальні значення: кількість бобів на одній рослині – 7,2 шт., кількість насінин на одній рослині – 25,2 шт., маса 1000 насінин – 149,1 г, маса насіння з однієї рослини – 3,8 г.

Подібні залежності формування індивідуальної продуктивності рослин залежно від умов мінерального живлення, які створювались під впливом досліджуваних норм мінеральних добрив та позакоренових підживлень спостерігали і у сорту Міртан. Однак, величини цих показників мали менші значення порівняно з сортом Кристал (табл. 3).

Результати досліджень за 2005—2007 рр. свідчать про істотний вплив мінеральних добрив на рівень врожайності зерна у досліджуваних сортів люпину вузьколистого.

Максимальна врожайність зерна люпину вузьколистого сорту Кристал у середньому за 2005—2007 рр. отримана на варіантах досліду, де вносили  $N_{60}P_{60}K_{90}$  та проводили два позакоренові підживлення Кристалом коричневим. При цьому величина врожайності зерна складала 2,97 т/га, що

було більше на 0,90 т/га порівняно із варіантами без застосування мінеральних добрив.

### 3. Індивідуальна продуктивність рослин люпину вузьколистого залежно від впливу умов мінерального живлення (у середньому за 2005—2007 рр.)

Фактори			Кількість бобів на одній рослині, шт.	Кількість насінин на одній рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння на одній рослині, г
сорт	норми мінеральних добрив	позакореневі підживлення				
Кристал	Без добрив	без підживлень	7,2	25,2	149,1	3,8
		одне підживлення	7,4	26,6	149,9	4,0
		два підживлення	7,5	27,8	150,8	4,1
	Р <sub>60</sub> К <sub>90</sub> (фон)	без підживлень	8,1	29,2	150,2	4,4
		одне підживлення	8,8	32,6	151,8	4,9
		два підживлення	9,1	34,6	154,2	5,3
	Фон + N <sub>60</sub>	без підживлень	9,3	34,4	153,0	5,3
		одне підживлення	10,1	38,4	154,1	5,9
		два підживлення	10,5	39,9	156,5	6,2
	Фон + N <sub>90</sub>	без підживлень	9,1	33,7	152,4	5,1
		одне підживлення	9,8	36,3	153,6	5,6
		два підживлення	10,4	39,5	156,0	6,1
Міртан	Без добрив	без підживлень	5,9	24,8	138,6	3,4
		одне підживлення	6,1	25,6	139,0	3,6
		два підживлення	6,2	26,0	139,3	3,6
	Р <sub>60</sub> К <sub>90</sub> (фон)	без підживлень	6,8	28,6	139,7	4,0
		одне підживлення	7,6	32,7	140,3	4,6
		два підживлення	7,9	34,0	142,1	4,8
	Фон + N <sub>60</sub>	без підживлень	8,0	34,4	143,9	5,0
		одне підживлення	8,7	37,4	144,8	5,4
		два підживлення	9,0	38,7	146,5	5,7
	Фон + N <sub>90</sub>	без підживлень	7,8	33,5	143,1	4,8
		одне підживлення	8,4	36,1	143,7	5,2
		два підживлення	8,6	37,0	145,6	5,4

На варіантах із внесенням  $N_{90}P_{60}K_{90}$  та проведенням двох позакореневих підживлень рівень зернової продуктивності складав 2,88 т/га, що відповідно більше на 0,81 т/га ніж на контрольному варіанті (табл. 4).

Аналогічні залежності при формуванні рівня урожайності зерна від впливу мінеральних добрив спостерігались і у сорту Міртан. Однак, рівень та величина приросту врожайності зерна були нижчими ніж у сорту Кристал.

#### 4. Урожайність зерна люпину вузьколистого залежно від впливу мінеральних добрив, т/га

Фактори			Роки			Середнє
сорт	норми мінеральних добрив	позакореневі підживлення	2005	2006	2007	
Кристал	Без добрив	без підживлень	2,27	2,39	1,54	2,07
		одне підживлення	2,41	2,59	1,57	2,19
		два підживлення	2,54	2,67	1,59	2,27
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	без підживлень	2,38	2,69	1,88	2,32
		одне підживлення	2,57	2,89	1,94	2,47
		два підживлення	2,82	2,98	1,98	2,59
	Фон + $N_{60}$	без підживлень	2,48	3,16	2,02	2,55
		одне підживлення	2,88	3,48	2,09	2,82
		два підживлення	3,13	3,64	2,15	2,97
	Фон + $N_{90}$	без підживлень	2,43	3,14	1,97	2,51
		одне підживлення	2,52	3,46	2,05	2,68
		два підживлення	2,94	3,61	2,10	2,88
Міртан	Без добрив	без підживлень	2,06	2,21	1,20	1,82
		одне підживлення	2,11	2,28	1,22	1,87
		два підживлення	2,16	2,32	1,24	1,91
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	без підживлень	2,14	2,42	1,48	2,01
		одне підживлення	2,30	2,59	1,52	2,14
		два підживлення	2,50	2,63	1,55	2,23
	Фон + $N_{60}$	без підживлень	2,23	2,91	1,59	2,24
		одне підживлення	2,47	3,07	1,64	2,39
		два підживлення	2,91	3,12	1,68	2,57
	Фон + $N_{90}$	без підживлень	2,20	2,68	1,54	2,14
		одне підживлення	2,44	2,89	1,57	2,30
		два підживлення	2,71	2,93	1,61	2,42

2005р. НР  $0,5$  т/га: А-0,04; В-0,05; С-0,04; АВ-0,07; АС-0,06; ВС-0,08; АВС-0,12

2006р. НР  $0,5$  т/га: А-0,05; В-0,06; С-0,06; АВ-0,09; АС-0,08; ВС-0,11; АВС-0,16

2007р. НР  $0,5$  т/га: А-0,04; В-0,06; С-0,05; АВ-0,08; АС-0,07; ВС-0,10; АВС-0,14

\*Примітка: А – сорт; В – норми мінеральних добрив; С – позакореневі підживлення.

Одержані результати досліджень з вивчення впливу мінеральних добрив на ріст, розвиток та формування урожайності зерна люпину вузьколистого обґрунтовуються тим, що внесення в основне удобрення  $N_{60}P_{60}K_{90}$

у поєднанні із двома позакореновими підживленнями Кристалом коричневим забезпечувало формування кращих показників структури врожаю. Це в кінцевому результаті сприяло отриманню максимальної зернової продуктивності люпину вузьколистого. Виявлені залежності між формуванням показників індивідуальної продуктивності та урожайності зерна у сортів люпину вузьколистого можна виразити такими регресійними рівняннями:

$$Y = -2,4930 - 0,0479X_1 + 0,0559X_2 + 0,0235X_3 \text{ для сорту Кристал};$$

$$Y = -1,5796 + 0,8782X_1 - 0,1538X_2 + 0,0146X_3 \text{ для сорту Міртан};$$

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.

При цьому коефіцієнти множинної кореляції у сортів Кристал та Міртан, відповідно складала  $R = 0,9944$  та  $R = 0,9889$ . Парні коефіцієнти кореляції ( $r$ ) між величиною врожайності зерна та кількістю бобів, кількістю насінин на одній рослині, масою 1000 насінин становили у сорту Кристал 0,985, 0,992, 0,974, а у сорту Міртан 0,982, 0,978, 0,961. Таким чином, парні коефіцієнти кореляції свідчать про тісний зв'язок між основними показниками індивідуальної продуктивності рослин та рівнем врожайності зерна люпину вузьколистого.

Подібні залежності впливу середніх та підвищених норм азотних добрив на урожайність зерна люпину вузьколистого також встановлено іншими дослідниками [8].

**Висновки.** Таким чином, найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та формування найвищої зернової продуктивності сортів люпину вузьколистого Кристал та Міртан в умовах правобережного Лісостепу України створюються при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{90}$  у поєднанні з двома позакореновими підживленнями Кристалом коричневим (4 кг/га) у два строки: перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початку наливання насіння.

#### Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Керефов К. Н. Биологические основы растениеводства / К. Н. Керефов. – М.: Высшая школа, 1982. – 480 с.
3. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / під ред. Волкодава В. В. – К., 2000. – Вип. 1. – 100 с.
4. Методические рекомендации по биологическому контролю за сельскохозяйственными культурами / [общ. ред. Ф. М. Куперман, Г. А. Макаровой]. – М.: Издательство Московского университета, 1970. – 179 с.
5. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / під ред. А. О. Бабича. – Вінниця, 1998. – 79 с.

6. Основи наукових досліджень в агрономії / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

7. Созінов О. О. Принципи розвитку агросфери України в ХХІ столітті / О. О. Созінов : зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К., 1999. – Вип. 4. – С. 91—96.

8. Такунов И. П. Применение молибдена и бора под узколистный люпин на серых лесных почвах / И. П. Такунов, Л. Л. Яговенко // Агрохимия. – 1995. – № 10. – С. 75—81.



УДК 633.31/37:631.461

© 2013

**Г. П. Квітко**, доктор сільськогосподарських наук

**Д. П. Михальчук**

*Вінницький національний аграрний університет*

**В. В. Карасевич**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ ПОСІВНОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Викладено результати досліджень щодо перспективи вирощування нуту посівного на харчові і кормові цілі в умовах лісостепової ґрунтово-кліматичної зони, у зв'язку із прогнозованими змінами клімату у бік потепління та подовження тривалості періодів ґрунтової і повітряної посух. Також наведено результати вивчення біологічної ефективності окремих гербіцидів.*

**Ключові слова:** нут посівний, урожайність, якість насіння, вирощування, використання, бур'яни, гербіциди.

Зернобобові культури відіграють вирішальну роль у світовому виробництві рослинного білка для потреб харчової промисловості та комбікормів [1].

Крім вирішення проблеми кормового білка, зернобобові культури відіграють важливу роль у сталому розвитку агроєкосистем у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України [2, 3].

Різноманіття зернобобових культур характеризується різними біологічними особливостями росту і розвитку та вимогами для формування оптимальної насіннєвої продуктивності.

Проте, сучасна тенденція зміни клімату в бік потепління потребує перегляду не тільки технологічних прийомів вирощування зернових і зернобобових культур (строків та способів сівби, норм висіву, догляду за посівами тощо), але й пошуку більш адаптованих культур до змін клімату, що суттєво впливатиме в цілому на зернове господарство України [4].

Суттєве потепління клімату та подовження тривалості посушливих періодів вегетації потребує також пошуку нетрадиційних для Лісостепу зернобобових культур, взамін вологолюбним культурам – гороху, вики, бобам кормовим.

Однією із перспективних зернобобових культур в умовах Лісостепу в найближчі роки може стати нут звичайний, який за агробіологічною та го-

сподарською характеристиками, в змінених агрокліматичних умовах може забезпечити стале виробництво харчового і кормового білка.

Нут посівний *Cicer arietinum* L, вид з  $2n = 16$ ; 32 відноситься до цінних зернобобових культур.

У світовому землеробстві посіви нуту займають третє місце серед зернобобових культур після квасолі та сої, і становлять близько 12 млн/га, з них в Індії 8 млн га [5].

Серед зернобобових культур нут відноситься до найбільш посухожаростійких, його вирощують навіть поблизу кордонів напівпустель, тому що добре переносить повітряну посуху [6]. Коефіцієнт транспірації у нуту варіює у межах 290—350, тоді як у гороху посівному 400—600, люпину 600—700 [7]. До ґрунтів нут менш вибагливий порівняно з горохом і вирощується навіть на піщаних і солонцюватих ґрунтах.

До хвороб і шкідників нут теж більш стійкий, порівняно з горохом, і як правило не пошкоджується шкідниками, в т.ч. і брухусом, і тільки в дощовий літній період пошкоджується аскохітозом та фузаріозом [8].

Нут посівний культура довгого дня, період вегетації становить 80—95 днів. Культура раннього строку сівби витримує короточасні весняні приморозки до  $-5$ — $-7^{\circ}\text{C}$  [9].

Формування насінневої продуктивності нуту залежить від ґрунтово-кліматичних умов та агротехнологічних прийомів вирощування.

Академік Д. М. Прянішніков (1935) наводить дані Полтавської дослідної станції, де в 1928 р. урожайність нуту становила 28 ц/га, а на Донецькому дослідному полі у середньому за чотири роки вона склала 15,5 ц/га [6]. На Красноградській дослідній сільськогосподарській станції за 26 років (1949—1974) середня урожайність зерна нуту становила 17,2 ц/га, а на Ізюменській сортодільниці (Харківська обл.) за 10 років (1964—1974) — 23,0 ц/га [8]. Ю. А. Утеуш (1996 р.) вказує, що за оптимального зволоження врожайність зерна нуту зростає до 3 т/га [9].

За кормовими якісними показниками зерно нуту не поступається зерну гороху. В ньому міститься більше протеїну на 2%, жиру на 3,4%, а перетравність органічної речовини у свиней становить 89%, у той час як у гороху цей показник становить 75% [10] (табл. 1).

За оцінкою академіка О. А. Бабича (1995) при урожайності зерна нуту 25 ц/га збір протеїну становить 675 кг/га, а жиру 112,5 кг/га, що відповідно більше у порівнянні з горохом при урожайності 30 ц/га на 12 та 53,5 кг/га [1].

Здатність біологічної фіксації азоту з повітря у нуту становить 80—150 кг/га, що забезпечує кращим попередником пшеницю озиму [11].

Таким чином, у зв'язку із зменшенням вологозабезпеченості та збільшенням тривалості весняних і літніх посушливих періодів нут посівний в умовах Лісостепу в найближчий час може стати альтернативною культу-

рою гороху посівному.

В умовах степової зони України доведена висока ефективність передпосівної бактеризації насіння нуту комплектом біопрепаратів *Mesorhizobium cicer* на основі Ризобофіту + Фосфоентерину + Біополіциду, що сприяє підвищенню урожайності насіння на сортах нуту Антей, Будтак і Пам'ять на 1,5 – 6,0 ц/га (38—53,8%) порівняно з моноінокуляцією [12].

**1. Хімічний склад насіння зернобобових культур та коефіцієнти перетравності поживних речовин у свиней (за даними довідника "Переваримость кормов" М. Ф. Томмэ, Р. Ф. Мартиненко М: "Колос", 1970)**

Культури	Хімічний стан корму, %					Коефіцієнт перетравності, %				
	вода	протеїн	жир	клітко-вина	БЕР	органічна речовина	протеїн	жир	клітко-вина	БЕР
Біб кормовий	13,0	31,5	1,3	6,6	44,6	81	84	75	26	88
Вика яра	13,1	30,6	1,7	5,5	45,9	82	84	41	10	91
Горох посівний	13,0	23,5	1,8	5,2	53,5	75	88	49	71	96
Люпин кормовий жовтий	11,3	31,3	4,3	15,3	34,2	78	88	52	42	88
Нут посівний	13,0	25,4	5,2	8,1	45,9	89	84	77	80	96
Сочевиця	12,8	25,9	1,6	4,4	51,4	93	89	53	77	97
Соя	11,4	34,8	17,4	6,5	24,8	84	84	84	46	92
Чина	13,0	28,9	1,2	5,1	49,2	87	85	65	52	93

Експериментально доведено можливість підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації на 13—30% і формування високопродуктивних посівів бобових культур за рахунок сумісної бактеризації насіння перед сівбою біоудобрювальними препаратами на основі специфічних видів ризобій і фосфатмобілізуєчих бактерій, що відкриває перспективи створення екологічно безпечних технологій вирощування сої, нуту, гороху, чини і сочевиці, проте на ефективність даних агрозаходів впливають гідротермічні умови вегетаційного періоду [13].

Аналіз економічної ефективності застосування мікробних препаратів при вирощуванні нуту встановив, що варіанти з бактеризацією насіння сприяють підвищенню рентабельності вирощування на 126—159% у порівнянні із моно обробкою насіння ризобіями.

Розроблено новітню ефективну систему насінництва нуту на основі поєднання зональної агротехнології вирощування з технологією сумісного застосування мікробних препаратів, орієнтовано на екологізацію агротехнології вирощування нуту в зоні Степу України. Як альтернатива хімічним протруйникам насіння рекомендовані мікробні препарати антифунгальної

дії Біополіцид, Екобацил, Ризоплан, Фітоспорин і Аурил, які застосовуються у комплексі з бульбочковими бактеріями [14—15].

**Умови і методика досліджень.** Польові дослідження проводили на дослідному полі лабораторії землеробства та захисту сільськогосподарських культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 2011—2012 рр.

Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий середньо суглинковий на лесі з вмістом в орному шарі: гумусу 2,1%,  $pH_{(сол.)}$  – 5,4, гідролітична кислотність – 1,75 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ – 18,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. В 1 кг ґрунту міститься 67 г легкогідролізованого азоту, 100 г обмінного калію та 109 г рухомих форм фосфору.

Погодні умови вегетаційного періоду за роки досліджень суттєво відрізнялись від середньо багаторічних показників за кількістю опадів та температурним режимом. Кількість опадів вегетаційного періоду за роки досліджень була меншою на 109 мм, а сума температур була більшою на 436°C порівняно із середньо багаторічними показниками. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за вегетаційний період становив у 2011 р. – 1,05; у 2012 р. – 0,95 при багаторічному показнику – 1,50 (табл. 2). Тобто вегетаційний період досліджуваних років був несприятливим для формування оптимальних урожаїв вологолюбних зернобобових культур – гороху, вики, бобу кормового.

## 2. Гідротермічні умови вегетаційного періоду (квітень-вересень)

Роки	Кількість опадів, мм	Сума температур, °C	Відносна вологість повітря, %	ГТК
2011	316	3008	65	1,05
2012	277	3251	66	0,85
Середнє за роки досліджень	296	3130	65,5	0,95
Середнє багаторічне	405	2693	70	1,50
± від середньо багаторічних показників	-109	+436	-4,5	-0,55

У досліді вивчали вплив норм висіву 700 і 900 тис. шт./га схожих насінин при суцільнорядковій сівбі (м – 15 см) і 500 тис. шт./га при широко-рядній сівбі (фактор А) за двох строків сівби (фактор В) та доз добрив (фактор С1 – без добрив; С2 –  $NP_{K(30)}$ ; С3 –  $NP_{K(60)}$ ). Посівна площа ділянки становила 30 м<sup>2</sup>, облікова – 25 м<sup>2</sup> при чотириразовій повторності. Для боротьби з бур'янами застосовували гербіциди – ґрунтовий Харнес – 3,0 л/га, та післясходовий – Арамо.

У період вегетації проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком нуту сорту Розанна [14].

Облік урожаю проводили прямим обмолотом селекційним комбайном «Samro – 130», а також методом пробного снопа з 1 м<sup>2</sup> при триразовому відборі з кожного варіанта для визначення структури урожаю.

Результати досліджень статистично обчислені відповідно сучасних методик [17].

**Результати досліджень.** Ключовим завданням сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, у т.ч. і нуту, є одержання максимальних врожаїв. Одним із основних резервів отримання високих врожаїв нуту є надійний захист його посівів від бур'янів.

З 2011 року нами проводяться польові дослідження, у яких вивчається шкідливість бур'янів в агроценозі нуту, критичні періоди конкурентних відносин рослин нуту і бур'янів, а також біологічна ефективність ряду гербіцидів та їх композицій на забур'яненість посівів, врожайність та якісні показники насіння цієї культури.

Встановлено, що рослини нуту посівного мають низьку конкурентну властивість до однорічних бур'янів, особливо на початку своєї вегетації. Винищувальні заходи доцільно проводити уже за наявності 10 шт./м<sup>2</sup> бур'янів. Істотне зниження урожаю зерна нуту спостерігається, коли бур'яни перебували в посівах нуту протягом 20 днів після появи сходів культури. Більш пізніше застосування заходів контролю бур'янів уже не компенсує тих втрат які були нанесені культурі в цей період.

У 2011—2012 році на посівах нуту ми вивчали ефективність і вибірковість таких ґрунтових препаратів, як стомп, 33% к.е., харнес, 90% к.е., фронт'єр оптима, 72% к.е., а також післясходові – півот, 10% в.р.к., базагран, 48% в.р., пульсар 4%, в.р., арамо, 45% к.е., хармоні, 75% в.г.

Площа посівної ділянки – 40,5 м<sup>2</sup>, облікової – 20,2 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Ґрунтові гербіциди вносили зразу після посіву нуту. Витрата робочої рідини 250 л/га. Обліки забур'яненості проводили у такі строки:

- перед внесенням післясходових гербіцидів;
- через 30 днів після внесення післясходових гербіцидів;
- перед збиранням врожаю.

Перший та другий обліки – кількісно-видові. Визначався видовий склад бур'янів та їх кількість. Третій облік – кількісно-ваговий під час якого визначали кількість бур'янів за видами та їх сиру масу.

Післясходові гербіциди застосовували в фазі 2–3 справжніх листків культури. На цей час посіви мали змішаний тип забур'яненості з перевагою однорічних злакових видів (66–77 % від загальної кількості). Найбільш розповсюдженими бур'янами були мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Cheopodium album* L.), щириця звичайна (*Amarantus retroflexus* L.). Чисельність бур'янів перед першим їх обліком була в межах 161–182 шт./м<sup>2</sup> і знаходились вони у фазі 2–5 листків.

Аналіз результатів показав, що при внесенні гербіциду стомп – 4,0 л/га забур'яненість при другому обліку знижувалася на 85 % (табл. 3). Високоєфективним було застосування харнесу 3,0 л/га, забур'яненість при цьому зменшувалася на 90 %. Гербіцид фронтьєр оптима при нормі витрати 1,0 л/га також сприяв зменшенню чисельності бур'янів на 90 %. Слід відзначити, що ґрунтові гербіциди не пригнічували рослини нуту, зрідження густоти також не спостерігалось. Приріст зерна нуту становив 0,71—0,82 т/га.

### 3. Вплив гербіцидів на забур'яненість та урожайність посівів нуту (2011—2012 рр.)

Варіант досліджу	Норма витрати препарату л/га	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	Загибель бур'янів, 30 днів після внесення, %	Врожайність, т/га	
				середня	± до контролю
Контроль (без гербіцидів і ручних прополок)	—	156,0	—	0,55	—
Стомп, 33% к.е. до сходів нуту	4,0	23,0	85	1,26	0,71
Харнес, 90% к.е. —//—//—	3,0	15,3	90	1,37	0,82
Фронтьєр оптима, 72% к.е. —//—//—	1,0	15,0	90	1,34	0,79
Півот, 10% в.р.к. у фазі 2—3 справжніх листків	0,8	28,3	82	1,31	0,76
Пульсар, 4% в.р. —//—//—	0,9	30,0	81	1,27	0,72
Базагран, 48% в.р. + арамо, 45% к.е. —//—//—	1,5 + 1,0	19,0	88	1,16	0,61
Хармоні, 75% в.г. —//—//—	8 г	102,3	34	0,87	0,32
НІР <sub>05</sub> т/га	—	—	—	0,05	—

Обприскування посівів нуту гербіцидом півот (0,8 л/га) спричиняло загибель бур'янів на 82 %. Цей препарат був ефективним як проти однорічних злакових так і широколистих бур'янів. На другий день після внесення півоту було відмічено деяке посвітління (пожовтіння) рослин нуту. Через 6 – 8 днів рослини культури поверталися до норми.

Гербіцид пульсар (0,9 л/га) знищував бур'яни обох біологічних груп, внаслідок чого загальна забур'яненість посівів зменшувалася на 81 %. Пригнічення культурних рослин на ділянках оброблених цим препаратом виявлено не було. Величина збереженого врожаю на них складала 0,72—0,76 ц/га.

Бакова суміш базаграну (1,5 л/га) з грамінецидом арамо (1,0 л/га) значно розширювала гербіцидну дію, загибель бур'янів сягала 88 %. Проте препарат базагран після внесення в незначній мірі пригнічував і припалював культурні рослини. Гербіцид хармоні (8 г/га) знищував тільки двосім'ядольні бур'яни, тому загальна чисельність їх зменшувалась на 34 %. Цей препарат був високовибірковим до рослин нуту.

**Висновки.** У зв'язку із потеплінням, зменшенням вологозабезпеченості та збільшенням тривалості весняних і літніх посушливих періодів нут посівний в умовах Лісостепу в найближчий час може стати альтернативою вологолюбним культурам – гороху, вики, бобам кормовим.

Одним із основних заходів отримання високих врожаїв нуту є надійний захист його посівів від бур'янів.

Серед гербіцидів, що вивчали, високою гербіцидною активністю та вибірковістю до культурних рослин виявилися ґрунтові гербіциди стомп, 33% к.е. (4,0 л/га), харнес, 90% к.е. (3,0 л/га), фронт'єр оптима, 72% к.е. (1,0 л/га).

Із післясходових гербіцидів вибірковыми виявилися півот, 10% в.р.к. (0,8 л/га), пульсар, 4 % в.р. (0,9 л/га). В умовах змішаного типу забур'яненості, з перевагою злакових видів бур'янів, гербіцид хармоні, 75% в.г. (8 г/га) доцільно поєднувати з грамінецидом (роздільне внесення).

Встановлено, що заходи щодо захисту посівів нуту потрібно проводити уже за наявності 10 шт./м<sup>2</sup> однорічних бур'янів і завершити в 20-ти денний строк від появи сходів культури.

### Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Проблеми білка і вирощування зернових бобових культур / Кормові і білкові ресурси світу. К: 1995. – С. 176—180.
2. *Петриченко В. Ф.* Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В. Ф. Петриченко, В. Ф. Камінський, В. П. Патики // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 3—6.
3. *Січкарь В. І.* Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні / В. І. Січкарь // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 53. – С. 110—115.
4. *Адаменко Т.* Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 3. – С. 12—15.
5. *Бушуляк О. В.* Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія / О. В. Бушуляк, В. І. Січкарь. Одеса, 2009; 248 с.
6. *Прянишников Д. Н., Якушкин И. В.* Нут // Растения полевой культуры / Д. Н. Прянишников, И. В. Якушкин. М.: – 1935. – С. 316—318.
7. *Бабич А. О.* // Зернобобові культури // Довідник агронома / А. О. Бабич, Г. П. Квітко, Д. П. Беліченко, М. П. Бойко. К.: 1985. – С. 166—172.
8. *Боднар Г. В.* Нут // Зернобобовые культуры / Г. В. Боднар, Г. Т. Лавриченко. М.: 1977. – С. 158—162.

9. Утеуш Ю. А. Нут // Кормові ресурси флори України / Ю. А. Утеш, М. Г. Лобас. К.: 1996. – С. 79—80.
10. Томмэ М. Ф. Перевариваемость кормов / М. Ф. Томмэ, Р. Ф. Мартыненко. М.: "Колос". 1970. – С. 316—318.
11. Дідович С. В. Формування та функціонування симбіозу *Mesorhizobium ciceri* – *Cicer arietinum* в агроценозах південного Степу України: автореф. Дис.. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.07. "Мікробіологія" / С. В. Дідович. – Чернігів. 2007. – 22 с.
12. Дідович С. В. Ефективність біологічних заходів при вирощуванні нуту в агроценозах Степу України / С. В. Дідович, О. Ю. Бутвіна, О. А. Пархоменко // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 66. – С. 151—157.
13. Колісник С. І. Бактеріальні добрива для оптимізації азотного і фосфорного живлення сої, нуту, гороху, чини і сочевиці / С. І. Колісник, С. Я. Кобак, С. В. Дідович, М. П. Саєнко // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 73. – С. 145—151.
14. Паштецький В. С. Технологія ефективного насінництва нуту в зоні Степу України / В. С. Паштецький, О. П. Пташник, С. В. Дідович // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 74. – С. 29—35.
15. Бушулян О. В. Рекомендації з вирощування нуту в південному Степу України / О. В. Бушулян // Посібник Українського хлібороба. Науково-практичний щорічник. К.: 2012. – том. 2. – С. 304—307.
16. Методика державного сортовипробовування сільськогосподарських культур. К.: Вип. 1. – 2000. – 100 с.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М: «Агропромиздат» – 1985—351 с.



**Т. В. Цицюра<sup>2</sup>**

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ФОРМУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ПОСІВІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ, СПОСОБУ СІВБИ І УДОБРЕННЯ В ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ**

*Представлено результати вивчення впливу норм висіву, способу сівби та удобрення на формування фотосинтетичної продуктивності редьки олійної для одержання максимального врожаю листостеблової маси та виходу сухої речовини в умовах Лісостепу правобережного.*

**Ключові слова:** редька олійна, норми висіву, спосіб сівби, удобрення.

Редька олійна – цінна сільськогосподарська культура багатоцільового використання. Зелена маса її характеризується високим вмістом протеїну, жирів, калію, кальцію, мікроелементів та вітамінів. Вона є однією з найбільш ефективних культур у складі кормових сумішей, в післяжнивному та післяукісному використанні [1].

Фотосинтезуюча діяльність посіву будь-якої культури є головною складовою формування його продуктивності. Головне завдання сучасних технологій – це конструювання таких посівів, які б максимально ефективно використовували сонячну енергію на нагромадження господарсько цінного врожаю [2]. А. А. Ничипорович [3], відмічав, що кожний сорт володіє певним інтервалом щодо потенційних можливостей формування асиміляційної поверхні, але він часто супроводжується посівом зрідженими нормами або ж навпаки загущеними. Оптимальною нормою висіву слід вважати таку при якій рослина формує максимальну індивідуальну синтезуючу поверхню та масу.

Слід відмітити, що в редьки олійної фотосинтетична діяльність вивчена недостатньо. Параметри та особливості її формування в різних дослідженнях суттєво різняться. Це підкреслює актуальність досліджень та потреби наукового обґрунтування цих процесів в умовах Лісостепу правобережного.

**Матеріал і методика досліджень.** Польові дослідження проводили впродовж 2010 – 2012 рр. на спільному дослідному полі Вінницького наці-

---

<sup>2</sup> Науковий керівник, доктор с.-г. наук, професор Квітко Г. П.

онального аграрного університету і Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на двох сортах – Журавка та Радуга.

Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові, орний шар (0 – 30 см) характеризувався наступними показниками, в межах ротації дослідної ділянки по попереднику: вміст гумусу – 2,9 % (за Тюріним); рН (сол.) – 5,5; легкогідролізованого азоту – 81 мг/кг (за Корнфілдом); рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим), відповідно 187 і 98 мг на/кг ґрунту.

За роки проведення досліджень погодні умови відрізнялись від середніх багаторічних показників. 2010 рік був найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин редьки олійної з сумою опадів за період квітень – вересень 449 мм, середньодобовою температурою 17,2 °С та ГТК – 1,49. Умови 2012 року мали виражену аридність: сума опадів за такий самий період – 272,4 мм, середньодобова температура – 17,7 °С, ГТК – 0,79. Крім того, вегетація редьки олійної 2011 – 2012 рр. характеризувалася вкрай нерівномірним розподілом опадів з чергуванням різних за зволоженням періодів.

Програмою досліджень передбачалось вивчення двох способів сівби редьки олійної – суцільний рядковий (15 см ширина міжрядь) при трьох нормах висіву – 3, 2 та 1,5 млн шт./га схожих насінин та черезрядний (30 см), відповідно 1,5, 1,0, та 0,5 млн шт./га схожих насінин. Кожен з варіантів норми висіву розміщувався по трьох варіантах живлення: 1-й – без добрив (контроль); 2-й –  $N_{30}P_{30}K_{30}$  кг д.р.; 3-й –  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг д.р. Повторність у досліді чотириразова. Розміщення варіантів систематичне у три яруси. Посівна площа ділянки 30 м<sup>2</sup>, облікова – 25 м<sup>2</sup>. Попередник – кукурудза на зерно. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для зони вирощування.

Спостереження та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик [4]. Показники фотосинтетичної продуктивності рослин визначали за методикою А. А. Ничипоровича [5]. Площу листової поверхні рослин визначали об'ємним методом А. С. Образцова [6] та методом скасування [7].

**Результати досліджень.** Наші дослідження показали, що з урахуванням короткого вегетаційного періоду редьки олійної вся її листові поверхні формувалась за 40 – 50 діб, тобто від повних сходів до фази цвітіння (табл. 1).

При цьому, оптимізація мінерального живлення, сприяла збільшенню асиміляційної поверхні листків порівняно з контролем на 19 – 33 % у період активного росту до бутонізації та на 20 – 22 % у період до плодоношення.

Мінеральні добрива забезпечили також збереженість листового апарату редьки олійної порівняно з контролем на 50 – 64 % залежно від сорту в міжфазний період зелений стручок – фізіологічна стиглість.

Слід відмітити, що спосіб посіву також впливав на формування показника. Для сорту Журавка різниця в площі листя між рядковим та черезрядним способом сівби становила 3 тис. м<sup>2</sup>/га, для Радуги – 5,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

**1. Динаміка наростання площі листкової поверхні сортів редьки олійної за фазами розвитку, тис м<sup>2</sup>/га (у середньому за період досліджень)**

Норма висіву (млн шт./га схо- жих насінин), спосіб сівби	Удобрення	Розетка		Стеблукван- ня		Бутонізація		Цвітіння		Зелений стручок	
		Ж	Р	Ж	Р	Ж	Р	Ж	Р	Ж	Р
3,0 млн рядковий	Без добрив	10,6	8,5	14,7	11,7	31,2	26,8	31,6	25,5	13,9	11,5
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	12,5	11,0	15,8	16,1	37,7	32,7	38,6	30,0	16,2	12,8
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13,1	10,6	18,5	16,8	40,6	36,0	41,9	33,8	17,9	13,9
2,0 млн рядковий	Без добрив	7,6	7,5	11,3	11,0	31,7	27,6	33,2	28,2	13,2	11,8
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	8,6	8,7	13,5	12,8	36,5	30,5	37,7	31,6	14,3	12,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	9,3	9,3	15,6	15,9	39,3	34,0	40,1	34,6	15,5	13,8
1,0 млн рядковий	Без добрив	7,8	7,3	12,6	10,1	22,8	20,5	29,7	24,4	11,4	9,6
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	8,7	8,0	14,1	11,4	25,6	24,2	32,8	27,8	12,0	10,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	9,5	8,4	15,7	12,2	27,8	26,4	34,9	30,6	13,5	12,2
1,5 млн черезрядний	Без добрив	8,7	8,2	14,3	11,7	37,6	32,8	41,9	36,1	13,2	14,4
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	9,4	8,9	15,6	13,3	40,3	37,4	45,9	40,5	14,2	15,6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,3	9,5	17,4	14,5	45,1	39,8	49,4	44,3	15,0	16,8
1,0 млн черезрядний	Без добрив	6,9	5,5	10,0	8,7	28,5	26,3	33,6	31,4	10,1	10,2
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	7,4	5,9	11,1	10,5	30,9	29,5	36,0	33,2	11,0	11,8
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	7,7	6,5	12,5	11,6	34,3	31,2	39,6	36,2	12,3	13,3
0,5 млн черезрядний	Без добрив	5,8	5,0	11,4	9,0	21,1	22,4	31,4	30,1	9,8	10,0
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	6,2	5,2	12,9	10,4	22,4	24,0	33,2	32,3	10,8	10,6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	6,8	6,0	14,2	11,7	24,9	27,0	36,5	35,0	12,1	11,6

*Примітка. Ж – сорт Журавка, Р – сорт Радуга.*

Встановлено також, що збільшення норми висіву зумовлює загальне збільшення асиміляційної поверхні рослин у середньому на 2,4 – 4,9 тис. м<sup>2</sup>/га для рядкових посівів та на 7,9 – 12 тис. м<sup>2</sup>/га для черезрядних.

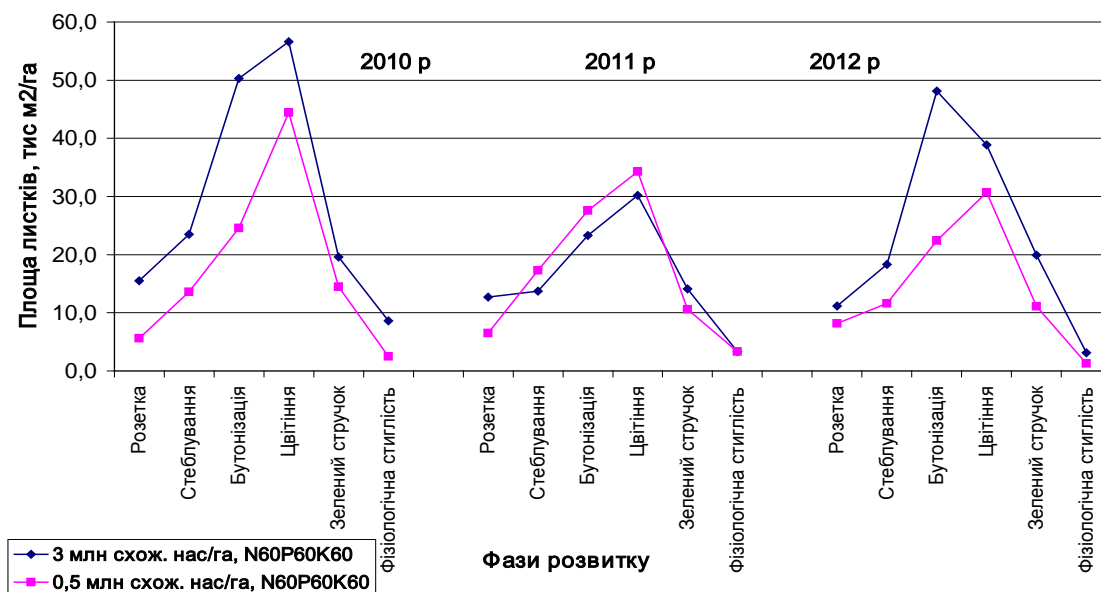
У середньому за період 2010 – 2012 рр. найбільшу асиміляційну поверхню відмічено у варіанті 1,5 млн шт. схожих насінин/га з внесенням N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> 49,4 тис. м<sup>2</sup>/га для Журавки та 44,3 тис. м<sup>2</sup>/га для Радуги. Найменшу у варіанті 0,5 млн шт. /га схожих насінин – 36,5 тис. м<sup>2</sup>/га та 35,0 тис. м<sup>2</sup>/га, відповідно.

Підтверджено, що приріст асиміляційної поверхні за різних норм висіву є різним і залежить від погодних умов та норми висіву. Максимальною асиміляційна поверхня рослин була в 2010 році 37,9 тис. м<sup>2</sup>/га у фазі бутонізації та 49,2 тис. м<sup>2</sup>/га у фазі цвітіння в середньому за варіантами.

Мінімальним цей показник був в 2011 році – 24,6 та 34,2 тис. м<sup>2</sup>/га для сорту Журавка та 23,3 і 28,0 тис. м<sup>2</sup>/га для сорту Радуга.

Встановлено, що площа асиміляційної поверхні у фазі цвітіння, в середньому за сортами, визначається значенням таких показників за період сходи – цвітіння як середньодобова температура ( $r = -0,639$ ), сума опадів ( $r = 0,974$ ), вологість повітря ( $r = 0,980$ ), ГТК ( $r = 0,978$ ), коефіцієнтом зволоження ( $r = 0,973$ ) і виражається множинною залежністю  $Y = -142,843 + 11,147 X_1 - 64,100 X_3 + 81,485 X_4$  (при  $R_{adj} = 0,9995$ ) (де  $X_1$  – середньодобова температура повітря, °C;  $X_3$  – ГТК;  $X_4$  – коефіцієнт зволоження,  $R_{adj}$  – скоректований коефіцієнт множинної кореляції на суттєвість коефіцієнтів регресійного рівняння). Таким чином, формування асиміляційної поверхні редьки олійної визначається в основному гідротермічними особливостями вегетації за співвідношенням атмосферного і ґрунтового зволоження та температурного режиму.

Погодні умови впливали не лише на величину площі листків, але й на характер динаміки її формування (рис. 1).

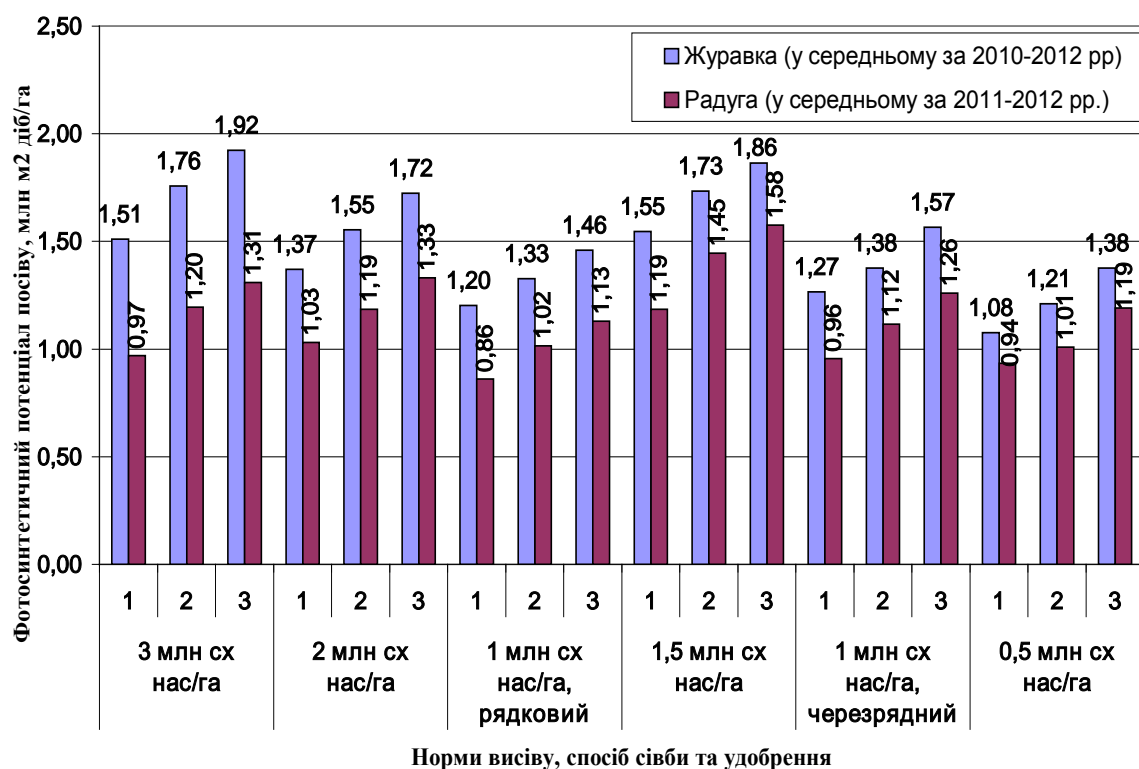


**Рис. 1. Динаміка наростання асиміляційної поверхні сорту Журавка залежно від норми висіву, способу сівби та удобрення, 2010 – 2012 рр.**

Нами встановлено, що достатнє зволоження та помірно динамічне наростання позитивних температур у період вегетації (2010 р.), створювало сприятливі умови для інтенсивного наростання листової маси. При цьому, максимальної площі листків рослини досягали в різні фенофази залежно від норми висіву та способу сівби. Збільшення норми висіву та зменшення ширини міжрядь забезпечувало максимальну площу листків у фазі бутоні-

зації. За умов недостатнього зволоження, а особливо, за дефіциту ґрунтової вологи (2011 р.), посіви з більшою нормою висіву за рахунок підвищеної конкуренції за воду та інші фактори життя, знижують загальні ростові процеси, в тому числі, і приріст площі листків, на противагу посівам з нижчою нормою висіву. У випадку нестійкого зволоження, швидкого наростання середньодобових температур (умови 2012 року) рослини у варіантах з вищою нормою висіву інтенсивно і прискорено розвиваються, формуючи максимальну асиміляційну площу листя до фази бутонізації.

Проте, окремо взята площа в будь-який з періодів не може достатньо характеризувати асиміляційну поверхню посіву. Інтегральним показником площі листкової поверхні посіву є його фотосинтетичний потенціал посіву (ФП) (рис. 2).



Зміст цифрових підписів: 1 – Без добрив; 2 –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; 3 –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

**Рис. 2. Фотосинтетичний потенціал посівів редьки олійної за міжфазний період сходи – зелений стручок, залежно від норми висіву, способу сівби та удобрення, млн м<sup>2</sup> діб/га.**

Серед рядкових посів максимальний ФП за період сходи – зелений стручок встановлено для норми висіву 3 млн шт./га схожих насінин у середньому за роки досліджень 1,73 млн м<sup>2</sup> діб/га. Серед черезрядних позитивно відмічено варіант 1,5 млн шт./га схожих насінин в середньому 1,71 млн м<sup>2</sup> діб/га. Для Радуги, період досліджень якої включав лише роки з мен-

шою вологозабезпеченістю посівів, формування ФП мало дещо інший характер. Для рядкових посівів максимум сформовано у варіанті з нормою висіву 2 млн шт./га схожих насінин, а для черезрядних у варіанті 1,5 млн шт./га схожих насінин – 1,40 млн м<sup>2</sup> діб/га. Мінеральні добрива позитивно впливали на формування ФП посіву у всіх варіантах дослідів забезпечуючи середній приріст при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до контролю на рівні 18,9 – 35,7 %.

Чиста продуктивність фотосинтезу посівів (ЧПФ) була також різною, залежно від норми висіву, способу сівби та удобрення (табл. 2) і мала в середньому значення від 5,45 – 5,61 г/м<sup>2</sup> за добу по сортах за норми 3 млн шт./га схожих насінин до 9,14 – 9,43 г/м<sup>2</sup> за добу за норми 1,5 млн шт./га схожих насінин.

Динаміка ЧПФ мала коливальний характер. Максимальні її значення встановлено для міжфазних періодів сходи – розетка, бутонізація – цвітіння та цвітіння – зелений стручок. Високі значення ЧПФ на рівні 8 – 18 г/м<sup>2</sup> за добу можна пояснити оптимальним освітленням рослин в перші фази росту та мінімальне їх затінення. Цим пояснюється і збільшення величини ЧПФ в період сходи – розетка для норм 0,5 та 1,0 млн шт./га схожих насінин.

У дослідженнях відмічено, що застосування мінеральних добрив в нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> підвищує інтенсивність фотосинтезу в середньому на 13 – 16 % та зміщує його максимуми на період стеблування – цвітіння.

## 2. Чиста продуктивність фотосинтезу посівів редьки олійної, залежно від норми висіву, способу сівби та удобрення, г/м<sup>2</sup> за добу (у середньому за період досліджень)

Норма висіву (млн шт./га схожих насінин), спосіб сівби	Удобрення	Журавка	Радуга
		Міжфазний період розетка – зелений стручок	
3,0 млн, рядковий	Без добрив	5,11	4,63
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,41	5,58
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,83	6,61
2,0 млн, рядковий	Без добрив	7,85	7,03
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	8,37	7,60
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,55	7,93
1,0 млн, рядковий	Без добрив	4,20	5,28
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	4,50	5,85
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,08	6,17
1,5 млн, черезрядний	Без добрив	8,82	8,85
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	9,41	9,07
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,05	9,50
1,0 млн, черезрядний	Без добрив	7,50	8,24
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	8,26	8,90
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,44	9,00
0,5 млн, черезрядний	Без добрив	5,37	6,70
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,57	7,25
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	6,27	7,62

У наших дослідженнях визначено істотні кореляційні залежності між ФП посіву редьки олійної та показниками його кормової продуктивності (табл. 3).

Представлені дані дають змогу стверджувати, що ФП посіву впливає на формування його кормової продуктивності ( $R^2 = 64 - 94$  % за урожайністю листостеблової маси та  $66 - 86$  % за виходом сухої речовини). Для показника ЧПФ ці значення становлять  $46 - 69$  % та  $57 - 73$  %, відповідно. Вихід сухої речовини, відповідно до даних множинної кореляції, значною мірою, визначається ЧПФ та ФП посіву з різною вираженістю залежно від сорту та умов року.

Аналіз продуктивності фотосинтезу сортів редьки олійної залежно від норм висіву, способу сівби та удобрення (табл. 4) засвідчує, що добове накопичення сухої речовини у середньому за період сходи – зелений стручок коливалося в межах  $36,6 - 104,2$  кг/га у Журавки та  $35,3 - 100,9$  кг/га у Радуги.

### 3. Кореляційні залежності між кормовою продуктивністю і фотосинтетичною діяльністю посівів редьки олійної за міжфазний період розетка – зелений стручок, 2010 – 2012 рр. (n = 18)

Сорт	Рік	ФП посіву, млн м <sup>2</sup> діб/га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> за добу	Суха маса, т/га	Листостеблова маса, т/га
Журавка	2010	—	0,442	0,912**	0,938**
			—	0,756**	0,677**
				—	0,973**
	2011	—	0,622**	0,816**	0,832**
			—	0,811**	0,779**
				—	0,984**
	2012	—	0,553*	0,887**	0,935**
			—	0,856**	0,760**
				—	0,974**
Радуга	2011	—	0,622**	0,816**	0,832**
			—	0,811**	0,779**
				—	0,984**
	2012	—	0,616**	0,929**	0,972**
			—	0,824**	0,706**
				—	0,970**
Вихід сухої речовини, т/га (Y)					
Журавка	2010	Y = -2,555 + 0,302X <sub>1</sub> + 2,697X <sub>2</sub> (R <sub>adj</sub> = 0,963)			
	2011	Y = -1,221 + 0,226X <sub>1</sub> + 2,628X <sub>2</sub> (R <sub>adj</sub> = 0,859)			
	2012	Y = -2,423 + 0,284X <sub>1</sub> + 3,295X <sub>2</sub> (R <sub>adj</sub> = 0,984)			
Радуга	2011	Y = -1,682 + 0,279X <sub>1</sub> + 2,849X <sub>2</sub> (R <sub>adj</sub> = 0,907)			
	2012	Y = -1,608 + 0,178X <sub>1</sub> + 2,920X <sub>2</sub> (R <sub>adj</sub> = 0,852)			

Примітки: 1.\* - достовірно на 0,05 % рівні значущості; 2. \*\* – достовірно на 0,01 % рівні значущості; 3.  $X_1$  – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м<sup>2</sup> за добу;  $X_2$  – фотосинтетичний потенціал посіву, млн м<sup>2</sup> діб/га;  $R_{adj}$  – скоректований коефіцієнт множинної кореляції на суттєвість коефіцієнтів регресійного рівняння.

У результаті досліджень встановлено, що наростання біомаси на одиниці площі залежало від факторів вивчення. Найвищі показники добового

накопичення сухої речовини відмічено для черезрядної сівби у варіанті 1,5 млн шт./га схожих насінин на удобреному фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 100,9 – 104,2 кг/га за добу залежно від сорту. Для рядкової сівби – за норми висіву 2 млн шт./га схожих насінин – 66,7 – 78,7 кг/га за добу, відповідно. Мінеральні добрива для обох норм удобрення позитивно вплинули на формування показника, чим забезпечили усереднений приріст у розрізі варіантів на рівні 32,3 – 37,7 %.

**4. Показники продуктивності фотосинтезу посівів редьки олійної за період сходи – зелений стручок залежно від норми висіву, способу сівби та удобрення**

Норма висіву (млн шт./га схожих насінин), спосіб сівби	Удобрення	Журавка (2010 – 2012 рр.)		Радуга (2011 – 2012 рр.)	
		Добове накопичення сухої речовини, кг/га	Вихід сухої речовини на 1000 одиниць ФП, кг	Добове накопичення сухої речовини, кг/га	Вихід сухої речовини на 1000 одиниць ФП, кг
3,0 млн, рядковий	Без добрив	62,26	2,19	41,24	2,06
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	73,62	2,28	59,41	2,51
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	81,82	2,34	69,90	2,75
2,0 млн, рядковий	Без добрив	69,38	2,70	56,86	2,82
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	79,04	2,83	68,57	3,04
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	87,72	2,90	74,77	3,01
1,0 млн, рядковий	Без добрив	36,59	1,66	35,29	2,09
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	43,11	1,81	43,40	2,27
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	51,79	1,99	51,38	2,48
1,5 млн, черезрядний	Без добрив	81,13	2,78	80,00	3,38
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	93,87	2,94	89,72	3,32
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	104,19	3,11	100,92	3,49
1,0 млн, черезрядний	Без добрив	53,70	2,29	51,92	2,83
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	62,13	2,54	63,06	3,14
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	70,18	2,55	71,93	3,25
0,5 млн, черезрядний	Без добрив	33,75	1,67	41,12	2,35
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	40,24	1,82	45,05	2,48
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	50,00	2,11	52,99	2,61

Продуктивність фотосинтетичного потенціалу посівів також залежала від досліджуваних факторів з таким самим характером розподілу в межах варіантів.

Найбільший вихід сухої речовини на 1000 одиниць ФП відмічено на варіантах з нормою висіву 1,5 млн шт./га схожих насінин де вносили  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,95 – 3,40 кг, залежно від сорту. У варіантах з нормами висіву



3,0 і 0,5 млн шт./га схожих насінин цей показник був на 24 – 37 % нижчим у сорту Журавка, та на 28 – 29 % нижчим у сорту Радуга.

**Висновки.** Встановлено, що в умовах Лісостепу правобережного оптимальні умови для формування асиміляційного апарату редьки олійної, який забезпечує максимальну кормову продуктивність її посівів, складаються в результаті застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  за норми висіву 2 млн шт./га схожих насінин рядкового та 1,5 млн шт./га схожих насінин черезрядного способу сівби.

### Бібліографічний список

1. Квітко Г. П. Перспективи вирощування та кормова цінність редьки олійної в правобережному Лісостепу України [Текст] / Г. П. Квітко, Н. Я. Гетман, Я. Г. Цицюра, Т. В. Цицюра // Корми і кормовиробництво. – Вип. 67. – 2010. – С. 29 – 39.
2. Полуэктов Р. А. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур [Текст] / Р. А. Полуэктов, Э. И. Смоляр, В. В. Терлеев, А. Г. Топаж. – И-ство С.-Петербургского университета, 2006. – 396 с.
3. Ничипорович А. А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез) [Текст] / А. А. Ничипорович. – М. : Агропромиздат, 1988. – 540 с.
4. Методика проведення досліджень у кормовиробництві та годівлі тварин / [А. О. Бабич, М. Ф. Кулик, П. С. Макаренко і ін.]; під ред.. А. О. Бабича. – К.: Аграрна наука. – 1998. – 80 с.
5. Ничипорович А. А. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах [Текст] / А. А. Ничипорович, З. Е. Кузьмин, Л. Я. Полозова. – М.: Наука, 1969. – 93 с.
6. Образцов А. С. Объёмный способ определения площади листовой поверхности растений в посевах [Текст] / А. С. Образцов, В. М. Ковалёв // Физиология растений. – 1976. – Т. 23. – Вып. 5. – С. 1084 – 1087.
7. Digimizer image analysis software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.scientificsoftware-solutions.com/product.php?productid=17597>.

УДК: 632.51:[631.51:632.954]

© 2013

**В. П. Борона**, доктор сільськогосподарських наук

**В. С. Задорожний**, кандидат сільськогосподарських наук

**С. В. Колодій**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВОДНО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ ТА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

*Досліджено вплив різних систем основного обробітку на водно-фізичні властивості ґрунту, забур'яненість посівів та продуктивність кукурудзи.*

**Ключові слова:** *обробіток ґрунту, вологість, щільність, оранка, no-till, мілкий обробіток.*

Важливим елементом інтегрованої системи контролю бур'янів є механічний обробіток ґрунту. Частка якого в загальній протибур'яновій системі сягає 70 % [1]. Тому актуальним є питання розробки раціональної системи основного обробітку ґрунту, яка забезпечувала б високу протибур'янову ефективність без погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту. Аналіз результатів досліджень, виконаних в інших наукових закладах засвідчив, що систематичне виконання оранки зумовлює погіршення агрофізичних властивостей ґрунту та супроводжується значними витратами паливно-мастильних матеріалів і трудових ресурсів [2–3]. Поряд із цим, застосування безполицевої системи (дискування, плоскорізний обробіток) сприяє збільшенню засміченості ріллі на 45 %, та рясності бур'янів – на 51–57 %. Тому кращою системою виявилася комбінована (диференційована) система основного обробітку ґрунту, в якій передбачено поєднання полицевого, безполицевого, мілкого та поверхневого обробітків ґрунту не тільки під озимі та ярі зернові, а також і під кукурудзу [4–5].

Упродовж останніх років набуває значного поширення нульова система (*no-till*), яка в економічному і соціальному аспектах відповідає сучасним вимогам розвитку землеробства. Об'єм застосування її в світі перевищує 100 млн га [6]. Така система набуває поширення на чорноземних ґрунтах Степу і Лісостепу України [7], але дослідження на сірих лісових ґрунтах Правобережного Лісостепу України до певного часу не проводили.

При застосуванні різних систем основного обробітку ґрунту важливе значення має виявлення їх впливу на основні показники родючості ґрунту (водно-фізичні властивості, біологічну активність). Первинним показни-

ком фізичного стану ґрунту, як зазначає І. Б. Ревут [8] є його будова, яка характеризується такими фізичними показниками, як щільність і різні види шпаруватості. На основі узагальнення результатів численних досліджень зроблено висновок, що удосконалення способів обробітку ґрунту повинно ґрунтуватись на знаннях рівноважної і оптимальної щільності ґрунту, які є теоретичною основою мінімізації обробітку ґрунту [9].

Мета досліджень – визначити вплив різних систем обробітку ґрунту на водно-фізичні властивості ґрунту, забур'яненість та продуктивність кукурудзи.

**Матеріали і методика досліджень.** Для вирішення вищезазначеної проблеми дослідження проводили у стаціонарному досліді ДП ДГ "Бохоницьке" Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН" упродовж 2010–2012 років. Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньосуглинкові за механічним складом, з такими показниками орного шару: вміст гумусу (за Тюрінім) – 2,2–2,4 %, рН (сольове) – 5,2–5,4; гідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 9,0–11,2; рухомого фосфору (за Чиріковим) – 12,1–14,2; обмінного калію – 8,1–11,6 мг.-екв. на 100 г ґрунту. Гідротермічні умови за роками досліджень істотно відрізнялися від багаторічних показників. За умовами вологозабезпечення найбільш посушливим виявився вегетаційний період 2012 року, коли опадів випало на 150 мм менше багаторічної норми. Цей же період 2010–2011 рр. відрізнявся значним випаданням опадів. Так, наприклад, лише протягом травня – липня в 2010 році випало 352 мм, а в 2011 р., відповідно 252 мм. За температурним режимом температура повітря перевищувала норму на 1,3 – 2,5 °С.

Площа посівної ділянки 423 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Розміщення ділянок рендомізоване. Внесення гербіцидів (Стеллар, 1,25 л/га) проводили обприскувачем PL-2 "System Agrotop" у фазі 3–4 листків кукурудзи. За виконання системи no-till до посіву кукурудзи вносили раундап (2,5 л/га). Норму витрати рідини 250 л/га. Кількісно-видовий склад бур'янів визначали перед внесенням гербіцидів, через 30 днів після обприскування та перед збиранням врожаю. Облік врожаю проводили вручну.

Щільність орного шару ґрунту визначали методом ріжучих кілець згідно з ДСТУ ISO 11272–2001 у шарах 0–10, 10–20 і 20–30 см. Вологість метрового шару ґрунту – термостатно-ваговим методом відповідно до ДСТУ 11272–2001 з подальшим перерахуванням на запаси продуктивної вологи.

Кукурудза вирощувалась як монокультура. У досліді вивчали наступні системи основного обробітку ґрунту: 1). Оранка на глибину 20–22 см; 2). Мілкий обробіток дисковими знаряддями на глибину 10–12 см; 3). Нульова система (no-till). У цьому варіанті ніяких обробітків не проводили, а лише рівномірно розмістили на полі подрібнені стеблові решки – провели

мульчування ґрунту. Сівбу проводили в оптимальні строки сівалкою прямого висіву (Massey Ferguson).

**Результати досліджень.** Встановлено, що показники щільності сірих лісових ґрунтів залежали від систем основного обробітку ґрунту. Так, у варіанті з оранкою, щільність ґрунту була в межах оптимальних для кукурудзи показників. На період появи сходів кукурудзи у середньому за три роки щільність в шарі 0–10, 10–20, 20–30 см становила відповідно 1,14, 1,20 і 1,24 г/см<sup>2</sup>. Якщо розглядати за роками досліджень, то спостерігається тенденція до незначного зменшення щільності у роки з достатнім випаданням опадів порівняно з 2012 роком, який характеризувався недостатнім забезпеченням вологою. Перед збиранням кукурудзи показники щільності на фоні оранки досягли свого максимуму і в шарі ґрунту 0–10 см були на рівні 1,29 г/см<sup>3</sup>, а в шарі ґрунту 10–30 см – 1,31–1,34 г/см<sup>3</sup> (табл. 1).

### 1. Щільність ґрунту в посівах кукурудзи залежно від системи основного обробітку ґрунту, г/см<sup>3</sup>

Варіант	Шар ґрунту	Роки досліджень							
		2010		2011		2012		середнє	
		період сходів	перед збиранням	період сходів	перед збиранням	період сходів	перед збиранням	період сходів	перед збиранням
Оранка контроль	0–10	1,14	1,28	1,13	1,29	1,15	1,30	1,14	1,29
	10–20	1,19	1,31	1,21	1,31	1,20	1,32	1,20	1,31
	20–30	1,25	1,34	1,23	1,33	1,23	1,34	1,24	1,34
	0–30	1,19	1,31	1,19	1,31	1,19	1,32	1,19	1,31
Мілкий	0–10	1,15	1,29	1,14	1,30	1,15	1,29	1,15	1,29
	10–20	1,27	1,31	1,28	1,32	1,27	1,31	1,27	1,31
	20–30	1,33	1,35	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,35
	0–30	1,25	1,32	1,26	1,33	1,26	1,32	1,26	1,32
Нульовий	0–10	1,28	1,28	1,28	1,29	1,29	1,28	1,28	1,28
	10–20	1,32	1,33	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,33
	20–30	1,34	1,35	1,36	1,37	1,34	1,34	1,35	1,35
	0–30	1,31	1,32	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,32
НІР <sub>0,5</sub>	0–10	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05		
	10–20	0,06	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04		
	20–30	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02		
	0–30	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02		

За мілкої технології основного обробітку ґрунту показники щільності ґрунту в шарі в шарі 0–10 см були близькими до контролю. Тоді, як в шарі 10–20 і 20–30 см в результаті ущільнення ґрунту об'ємна маса збільшувалась відповідно на 0,07–0,11 г/см<sup>2</sup>. Перед збиранням кукурудзи спостерігалася аналогічна закономірність порівняно з контролем. Одержані результати узгоджуються з висновками, зробленими попередніми дослідниками

про те, що для кожного типу ґрунту залежно від його гранулометричного складу, вмісту гумусу і структури характерна щільність, відома під назвою рівноважної. Це та щільність, яка набувається через певний час після впливу на ґрунт природних факторів (маси самого ґрунту, опадів, зміни температури, тощо). Якщо ґрунт розпушений, то з часом його щільність збільшується. У випадку, коли надмірно ущільнений, то навпаки зменшується. Таким чином, спостерігається процес саморозпушення і щільність його наближається до характерної для даного ґрунту, тобто рівноважної [8–10].

При визначенні щільності ґрунту у варіанті з нульовою системою основного обробітку ґрунту прослідковується чітка закономірність до збільшення її показників по всьому профілю орного шару. Якщо на фоні оранки на період сходів в шарі 0–10 см об'ємна маса була на рівні 1,13–1,15 г/см<sup>3</sup>, то у варіанті з no-till цей показник був у межах 1,28–1,29 г/см<sup>3</sup>. У нижніх горизонтах 10–20 і 20–30 см щільність ґрунту збільшувалась на 0,11–0,13 г/см<sup>3</sup> порівняно з оранкою. Перед збиранням кукурудзи вона істотно не відрізнялась від цього показника, зафіксованого у варіанті з оранкою.

Отже, за виконання різних систем основного обробітку ґрунту об'ємна маса була в межах, характерних для даного типу ґрунту та не перевищувала оптимальні показники для кукурудзи. Максимальні показники її спостерігались у варіантах з мілким та нульовим обробітками. При цьому не виявлено негативного впливу на ріст кореневої системи, розвиток та продуктивність культури.

Вологозабезпеченість ґрунту є одним із вирішальних чинників формування врожаю. Ґрунтова волога має безпосередній вплив на інші важливі агрономічні властивості ґрунту – режим живлення, повітряний і тепловий режими, а також перебіг біологічних процесів у ґрунті.

Нами встановлено, що у середньому за роки досліджень на період сходів кукурудзи запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту (0–30 см) за оранки були 48,5 мм, у метровому – 99,9 мм, а за мілкої системи обробітку ґрунту відповідно 51,3 мм і 101,2 мм. Показники запасу продуктивної вологи за нульової технології були меншими на 4,1 мм у порівнянні з оранкою. Спостерігається неістотне збільшення вологи у варіанті з мілкою системою обробітку порівняно з іншими системами. Перед збиранням врожаю спостерігається незначне збільшення запасів вологи у метровому шарі ґрунту на фоні оранки. Якщо не аналізувати результати досліджень за роками, то прослідковується чітка тенденція до збільшення запасів продуктивної вологи у ґрунті за випадання інтенсивних опадів при застосуванні оранки або мілкої системи обробітку ґрунту. Так, наприклад, коли протягом травня-червня 2010 року випало 249 мм опадів, то у варіанті з оранкою перед збиранням врожаю у метровому шарі ґрунту вологи було на 8,8 мм більше порівняно з no-till. І навпаки, за посушливих умов 2012 року запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на фоні нульової системи

обробітку наприкінці вегетаційного періоду перевищували показники, одержані з мілкою системою на 8,7 мм. Очевидно, за посушливих умов, наявність мульчі із рослинних решток сприяла меншим витратам вологи з ґрунту (табл. 2).

## 2. Запаси продуктивної вологи в ґрунті за різних систем основного обробітку ґрунту, мм

Варіант	Шар ґрунту	Роки досліджень							
		2010		2011		2012		середнє	
		період сходів	перед збиранням	період сходів	перед збиранням	період сходів	перед збиранням	період сходів	перед збиранням
Оранка контроль	0–10	15,5	10,7	13,0	9,8	15,8	6,6		
	10–20	15,2	11,8	14,8	10,2	16,5	7,5		
	20–30	17,3	11,1	19,4	9,6	18,1	7,8		
	0–30	48,0	33,6	47,2	29,6	50,4	21,9	48,5	28,4
	0–100	102	77,1	97,8	72,1	99,8	59,5	99,9	69,6
Мілкий	0–10	14,9	10,6	13,7	9,5	16,7	6,5		
	10–20	17,4	11,6	15,3	10,6	17,8	6,2		
	20–30	19,1	11,8	20,3	10,5	18,6	7,5		
	0–30	51,4	34,0	49,3	30,6	53,1	20,2	51,3	28,3
	0–100	100,2	70,2	99,7	75,1	103,7	55,4	101,2	66,9
No-till	0–10	15,0	8,3	13,4	9,5	17,2	7,5		
	10–20	16,9	11,1	15,2	11,5	16,9	8,4		
	20–30	16,0	10,5	16,8	10,8	17,1	9,0		
	0–30	47,9	29,9	45,4	31,8	51,2	24,9	48,2	28,9
	0–100	94,2	68,4	95,1	74,0	98,2	64,1	95,8	68,8
НІР <sub>0,5</sub>	0–10	0,6	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5		
	10–20	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7		
	20–30	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7		
	0–30	0,7	0,6	0,5	0,3	0,7	0,4		
	0–100	0,5	0,7	0,6	0,4	0,6	0,6		

Стосовно визначення впливу різних систем основного обробітку ґрунту на загальну забур'яненість посівів кукурудзи встановлено, що через три роки після їх застосування, рівень забур'яненості збільшувався за мілкої системи обробітку (табл. 3). Так, чисельність сходів бур'янів усіх видів при цьому складала 123 шт./м<sup>2</sup>, а за оранки та *no-till* цей показник знаходився в межах 70–79 шт./м<sup>2</sup>. Серед видового складу бур'янів домінували пізні ярі види проса курячого (*Echinochloa crus-galli* L.), мишію сизого (*Setaria glauca* L.) та лободи білої (*Chenopodium album* L.). Зимуючі та ранні ярі були представлені в незначній кількості такими видами як: талабан польовий (*Thlapsi arvense* L.) та редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.)

Рослини кукурудзи по-різному реагували на системи основного обробітку, що підтверджується різними показниками урожайності (табл. 4).

Так, на фоні мілкового дискового обробітку ґрунту, за підтримання ділянок у чистому від бур'янів стані та достатнього забезпечення вологою, урожайність кукурудзи упродовж 2010–2011 рр. не відрізнялася від показників урожайності, одержаних у результаті проведення оранки. Тоді як за посушливих умов 2012 року урожайність кукурудзи зменшувалась на 0,34 т/га порівняно з оранкою.

### 3. Вплив різних систем основного обробітку на загальну забур'яненість посівів кукурудзи на зерно

Системи основного обробітку ґрунту	Кількість бур'янів за роками, шт./м <sup>2</sup>			Середнє
	2010	2011	2012	
Оранка, на глибину 20—22 см	32	110	69	70
Мілкий дисковий обробіток, на глибину 10—12 см	53	116	200	123
No-till	22	129	86	79

За технології *no-till*, у середньому за три роки урожайність кукурудзи була на 0,16 т/га меншою у порівнянні з оранкою і на 0,03 т/га меншою у порівнянні з мілким дисковим обробітком.

### 4. Урожайність кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту

Способи обробітку ґрунту	Урожайність за роками, т/га			
	2010	2011	2012	середнє
Оранка на глибину 20—22 см	7,01	9,12	8,06	8,06
Мілкий дисковий обробіток на глибину 10—12 см	6,97	9,10	7,72	7,93
No-till	6,74	9,03	7,92	7,90
НІР <sub>0,5</sub> , т/га	0,06	0,04	0,13	

Разом з тим, слід відзначити, що у 2012 році, на відміну від 2010–2011 рр. урожайність за нульового обробітку перевищувала показник мілкового дискового обробітку на 0,20 т/га.

Розрахунки економічної ефективності свідчать, про те, що не зважаючи на максимальну урожайність у варіанті з оранкою, економічно виправданою виявилась нульова система обробітку ґрунту. Це обумовлено тим, що витрати на паливно-мастильні матеріали на фоні нульової системи обробітку були у 2,2 разу меншими порівняно з оранкою. Тому собівартість однієї тонни зерна за нульової системи складала 676,7 грн., а у варіанті з оранкою – 735,6 грн. У результаті застосування мілкового дискового обробітку цей показник був на рівні 722,5 грн.

**Висновки.** Найсприятливіші умови щодо зменшення щільності ґрунту створювалися за виконання оранки. Застосування технології мілкового та нульового обробітків супроводжувались ущільненням 0–30 сантиметрового шару, але показник щільності перебував у межах, оптимальних для культури.

Максимальне накопичення вологи у ґрунті за посушливих умов спостерігалось на фоні нульової системи обробітку. У роки з достатнім випаданням опадів запаси продуктивної вологи збільшувались за виконання оранки або мілкої системи основного обробітку ґрунту.

Загальний рівень забур'яненості посівів кукурудзи зменшувався за виконання оранки та нульової системи обробітку і зростав на фоні мілкої обробітку ґрунту. У середньому за три роки максимальна урожайність (8,06 т/га) одержана за виконання оранки. За системою *no-till* та мілкої обробітку урожайність зерна кукурудзи зменшувалась на 0,13–0,14 т/га. При цьому економічно доцільною виявилась нульова система основного обробітку ґрунту.

### Бібліографічний список

1. Яворський О. Г. Бур'яни і заходи боротьби з ними / О. Г. Яворський, І. В. Веселовський, О. В. Фісюнов. – К.: 1979. – 191 с.
2. Сайко В. Ф. Системи основного обробітку в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – Київ. – 2007. – 41 с.
3. Танчик С. П. No-till і не тільки сучасні системи землеробства // Пропозиція. – 2009. – № 7. – 59 с.
4. Манько Ю. П. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі / Ю. П. Манько, І. В. Литвиненко // 36. наукових праць. Спец. вип. Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.-г. культур. – К.: 2012. – С. 143–149.
5. Матюха В. Л. Ефективність мілкої обробітку під кукурудзу в умовах північного Степу України / В. Л. Матюха // Матеріали 7-ї наук.-теор. конф. Укр. наук. тов. гербологів «Рослини бур'яни: особливості біології та раціональної системи їх контролювання в посівах с.-г. культур. – Київ: «Колообіг». – 2010. – С. 206–210.
6. Медведев В. В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах. – Харків. – 2010. – 200 с.
7. Циліорик О. І. Нульовий обробіток ґрунту під кукурудзу в умовах Степу / О. І. Циліорик, А. Г. Горобець, Ю. І. Ткаліч та інші // Агроном. – 2011. – № 4. – С. 62–65.
8. Ревут І. Б. Фізика почв. – Л.: Колос, 1972. – 368 с.
9. Медведев В. В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.
10. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства / за ред. В. М. Крутя. – К.: Урожай, 1986. – 136 с.



УДК: 632.51: 635.651

© 2013

**В. П. Кирилюк**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Хмельницька ДСГДС ІКСГП НААН*

## **БЕЗГЕРБИЦІДНИЙ СПОСІБ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ БОБІВ КОРМОВИХ**

*Наведені результати трирічних досліджень по впливу різних способів контролю бур'янів на урожайність та забур'яненість посівів бобів кормових. Виявлено позитивний вплив підрізування на врожайність бобів та фітосанітарний стан посіву.*

**Ключові слова:** *контроль бур'янів, боби кормові, урожайність.*

Головна роль у вирішенні проблеми рослинного білка належить зернобобовим культурам, у тому числі кормовим бобам, площа посіву яких у світі складає 2,3 млн га [1]. Ця культура має відмінні якісні показники кормової маси: високий вміст перетравного протеїну (300—500г на 1 кг насіння), що складається з легкокорозчинних компонентів, які добре засвоюються, з сумарним їх вмістом понад 70 %, з достатньою кількістю незамінних амінокислот і перетравністю більше 87% (навіть перетравність насінневої оболонки перевищує 58%). В 1 кг зерна міститься 1,2 – 1,3 к. од., що значно перевищує інші культури [3].

Поряд з тим перевагою бобів кормових є їх висока потенційна продуктивність зерна (4,5 – 7,0 т/га) і зеленої маси (4,5 – 5,0 т/га). Ця культура є добрим попередником для зернових та просапних культур, хорошим медоносом, за рахунок симбіозу з бульбочковими мікроорганізмами фіксує атмосферний азот [5]. Також до переваг бобів кормових можна віднести те, що їх зерно значно менше, порівняно із соєю, містить антипоживних речовин [6, 7].

Однак одержувати високі врожаї культури досить проблематично, адже загальновідомо, що боби мають низьку конкурентну здатність щодо бур'янів, тому сучасні технології вирощування неможливі без контролю бур'янів хімічними методами. При цьому відбувається значне пестицидне навантаження на довкілля [2]. Водночас спостерігається все більша зацікавленість людей у продуктах органічного землеробства, тобто тих, що вирощені без застосування пестицидів.

Крім хімічного відомо багато інших способів боротьби з бур'янами. Серед них найпростішим є обробіток ґрунту де найкращу санітарну роль

відіграє оранка. Сприяють зменшенню забур'яненості боронування, міжрядні обробітки тощо [8].

З винайденням нового заходу боротьби з бур'янами, що полягає у до сходовому розпушуванні ґрунту паровими культиваторами із стрілочатими лапами (автор ідеї А. М. Малієнко) [4], постало завдання випробувати його на посівах різних сільськогосподарських культур.

Ці проблеми є актуальними і для Хмельницької області. Наукове обґрунтування способу їх вирішення передбачалося вивчити в дослідженнях Хмельницької ДСГДС на посівах бобів кормових.

На Хмельницькій ДСГДС у 2006—2008 роках вивчали ефективність до сходових розпушень посівів бобів кормових боронами, культиваторами та їх поєднання на фоні різних основних обробітків.

Мета досліджень – експериментальним шляхом розробити і дати наукове обґрунтування безгербіцидного контролю бур'янів у посівах бобів кормових яке забезпечил б отримання відносно екологічно чистої продукції за мінімальних затрат.

**Матеріали і методика досліджень.** Основний обробіток ґрунту проводили восени плугом ПЛН-3-35, плугом чизельним ПЧ-2,5 з пристроєм ПСТ-2,5, плоскорізом КПП-2-150, бороною дисковою БДТ-7. Коткування проводили лише за потреби. Підрізування – культиватором КПС-4 зі стрілочатими 18 мм лапами, без борін, уперек напрямку сівби культури завглибшки 5—6 см нижче глибини загортання насіння, коли довжина корінчика насінини, що проростає, була 1,0—1,5 см на фоні різних основних обробітків та поширених гербіцидів і без них – контроль. Боронування вивчали окремо.

Попередником була пшениця озима. Розміщення ділянок – систематичне. Розміри ділянок: посівних – 60 м<sup>2</sup>, облікових – 40 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Усі елементи технології – загальноприйняті для зони, сорт бобів кормових – Білун з нормою висіву 350 кг/га. При висоті рослин 10—15 см вносили гербіцид Гербітокс у нормі 0,5 л/га.

Ґрунт – чорнозем опідзолений середньосуглинковий, орний шар якого містить 2,28—2,88% гумусу, загального азоту 0,157—0,163%, рухомих форм фосфору та калію, відповідно, 12—20 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 5,9—6,5.

Методика проведення досліджень – загальноприйнята для польових дослідів. Погодні умови в роки проведення досліджень були різними, але вплив досліджуваного фактора на агроценоз залишався стабільним.

**Результати досліджень.** Боби кормові виявили високу чутливість до способів основного обробітку ґрунту та додаткових до сходових розпушень (табл. 1). У середньому за роки досліджень найвищу врожайність зерна бобів кормових (2,97 т/га) отримали за оранки з підрізуванням на фоні внесення гербіциду Гербітокс (0,5 л/га). За згаданих умов але без підрізу-

вання урожайність складала 2,65 т/га. Підрізування забезпечили приріст урожайності бобів на фоні гербіциду за полицевого обробітку на 0,32 т/га (або 12%), за чизельного – 0,39 т/га (16%), за плоскорізного – 0,29 т/га, за поверхневого дискового – 0,34 т/га (16%).

Таким чином, у середньому за три роки по всіх безполицевих обробітках отримали зниження урожайності, порівняно до оранки, на 6 – 19% на фоні без підрізувань та 0,3—16% на фоні підрізувань. На фоні гербіциду підрізування виявилось додатковим способом підвищення урожайності та зменшення забур'яненості посівів бобів кормових.

Перевага фону з підрізуванням пояснюється не лише зменшенням забур'яненості на цьому фоні, а й додатковим розпушуванням ґрунту, що оптимізувало ґрунтові умови, покращувало аерацію ґрунту. Це виявилось особливо важливим в умовах весни 2008 року, коли в кожній декаді випадали дощі, а всього за квітень випало 213,4 мм. Найвищу врожайність бобів отримали за підрізування, проведеного на фоні оранки (2,45 ц/га). Лише на 0,04 ц/га поступився йому чизельний обробіток. Значно меншою урожайністю виявилася за плоскорізного та поверхневого обробітків. На фоні без підрізувань урожайність виявилася ще меншою (на 5—30%).

Підрізування, проведені на фоні без застосування гербіцидів, виявили дійсний вплив способу на підвищення врожайності культури та забур'яненість посівів (табл. 2). Так, найвища урожайність була за оранки з підрізуванням 2,79 т/га, за чизельного обробітку з підрізуванням – 2,57 т/га, що менше від оранки на 0,22 т/га (8%), за плоскорізного – 2,28 т/га (18% від оранки), за поверхневого дискового – 2,17 т/га (12 % від оранки). У середньому за три роки підрізування за оранки забезпечило приріст урожайності бобів кормових на 0,65 т/га (30%) до контролю. За чизельного обробітку приріст складав 0,45 т/га (21%), за плоскорізного – 0,3 т/га (15%), за поверхневого дискового – 0,29 т/га (15%).

Приріст урожайності від застосування гербіциду при відсутності підрізування складав від 0,25 т/га (13%) за плоскорізного обробітку до 0,51 т/га (24%). За поєднання підрізування з гербіцидом отримали дещо менші прирости від гербіциду: від 0,24 т/га (11%) за плоскорізного обробітку до 0,32 (15%) за поверхневого дискового.

Таким чином, хоча за підрізування отримували дещо меншу врожайність бобів кормових, ніж за внесення гербіциду та поєднання цих заходів, цілком можливо отримувати врожаї культури в межах 2,57 – 2,79 т/га без застосування гербіцидів.

При цьому певний вплив на забур'яненість виявили і основні обробітки. У середньому за три роки досліджень підрізування зменшували забур'яненість бобів у фазі повних сходів на 59%, а в середині вегетації – на 38% (табл. 3).

**1. Вплив способів основного обробітку ґрунту та підрізувань проведених на фоні внесення гербіциду Гербітокс (0,5 л/га) на врожайність бобів кормових, т/га (2006—2008 рр.)**

Основний об- робіток	Без підрізування (контроль 2)						Підрізування						± до контро- лю 2	
	Р о к и			середня	± до контролю 1		Р о к и			середня	± до контролю 1		т/га	%
	2006	2007	2008		т/га	%	2006	2007	2008		т/га	%		
Полицевий (контроль 1)	3,10	2,67	2,17	2,65	-	-	3,58	2,88	2,45	2,97	-	-	0,32	12
Чизельний	3,00	2,60	1,85	2,48	-0,17	-6	3,43	2,78	2,41	2,87	-0,1	-0,3	0,39	16
Плоскорізний	2,62	2,16	1,81	2,23	-0,42	-16	3,02	2,53	2,00	2,52	-0,45	-15	0,29	13
Поверхневий дисковий	2,44	2,20	1,82	2,15	-0,5	-19	2,92	2,60	1,94	2,49	-0,48	-16	0,34	16

НІР<sub>05</sub>      0,022   0,015   0,026   0,024   0,018   0,027

**2. Вплив способів основного обробітку ґрунту та підрізувань проведених на фоні без застосування гербіцидів на врожайність бобів кормових, т/га (2006—2008 рр.)**

Основний об- робіток	Без підрізування (контроль 2)						Підрізування						± до конт- ролю 2	
	Р о к и			середня	± до контролю 1		Р о к и			середня	± до контролю 1		т/га	%
	2006	2007	2008		т/га	%	2006	2007	2008		т/га	%		
Полицевий (контроль 1)	2,42	2,39	1,60	2,14	-	-	3,47	2,55	2,35	2,79	-	-	0,65	30
Чизельний	2,58	2,24	1,55	2,12	-0,02	-1	3,17	2,42	2,13	2,57	-0,22	-8	0,45	21
Плоскорізний	2,34	1,97	1,62	1,98	-0,16	-7	2,51	2,40	1,93	2,28	-0,51	-18	0,3	15
Поверхневий дисковий	2,11	1,94	1,59	1,88	-0,26	-12	2,42	2,23	1,87	2,17	-0,62	-22	0,29	15

НІР<sub>05</sub>      0,021   0,022   0,021      0,026   0,019   0,036

### 3. Вплив підрізування на забур'яненість посівів бобів кормових протягом вегетаційного періоду в середньому за 2006—2008 роки

Варіанти	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>		Вегетативна сира маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	повні сходи	середина вегетації	середина вегетації	Збирання
Контроль*	68	105	128	412
Підрізування	28	65	96	167
± до контролю	-40, -59%	-40, -38%	-32, -25%	-245, -59%

\*Примітка: контроль – підрізування проведені на фоні оранки (надалі – до всіх таблиць)

Вегетативна (сира) маса бур'янів за підрізування в середині вегетації культури зменшувалась на 25%, а на період збирання – на 59%. За роки досліджень сира маса бур'янів була найбільшою в 2008 році (табл. 4), а урожайність цього року була найменшою.

### 4. Вплив підрізування на сирі масу бур'янів у посівах бобів кормових, г/м<sup>2</sup>, 2006—2008 рр.

Варіанти	Середина вегетації						Збирання					
	роки			середнє	± до контролю		роки			середнє	± до контролю	
	2006	2007	2008		г/м <sup>2</sup>	%	2006	2007	2008		г/м <sup>2</sup>	%
Контроль*	66	88	161	105	-	-	305	366	565	412	-	-
Підрізування	34	48	113	65	40	38	78	99	324	167	245	59

Отже, кількість та маса бур'янів були дещо меншими на варіантах з оранкою, що відмічено також і на фоні без гербіциду.

У 2008 році підрізування зменшували забур'яненість посівів на 25—40% за кількістю та 20—30% за вегетативною масою бур'янів. Така незначна, порівняно до попередніх років, проти бур'янова ефективність підрізувань пояснюється в першу чергу добрим зволоженням весняно-літнього періоду. Так, на другий день після проведення підрізування випав дощ, що повторювався кілька разів протягом декади і супроводжувався невисокими температурами повітря. В цілому у квітні випало 213,4 мм, що є рідкісним явищем у цьому місяці та вище від норми на 166,8 мм. Не зважаючи на несприятливі погодні умови весни 2008 року підрізування виявило позитивну дію на врожайність бобів. Пояснити це можна фактором додаткового розпушування та додаткової аерації ґрунту, що спричинено збільшенням бриластості після проведення підрізувань, а також певною оптимізацією площі живлення культури, що відбувалося в результаті зміщення насіння із тісного розміщення в одній лінії після дискового сошника. Далі подані дані супутніх спостережень лише найкращого варіанта підрізування яке було проведене на фоні основного обробітку оранки (оранка була прийнята за контроль). У середньому за три роки за підрізування бриластість ґрунту

збільшувалася на 24%, а кількість азотфіксуючих бульбочок на коренях бобів – удвічі (табл. 5).

#### 5. Вплив підрізувань на бриластість ґрунту та кількість азотфіксуючих бульбочок у посівах бобів кормових, 2006—2008 роки

Варіант	Площа брил з діаметром більше 5 см у % до всієї	Кількість бульбочок, шт. / рослину	
		середина вегетації	збирання
Контроль*	6	2	5
Підрізування	30	6	14

Розпушення спричинило «підсушення» посівного шару ґрунту (табл. 6), що за сприятливих погодних умов служило основною причиною зниження забур'яненості посівів. Так, через чотири дні після проведення підрізування вміст вологи в 0—15 см шарі ґрунту був меншим до контролю на 20,6 мм. Підрізування, проведені в оптимальні строки призводили до незначного зменшення густоти посівів, у середньому за три роки – не більше 5%. Тому, зважаючи на це, а також на оптимізацію (збільшення) площі живлення рослин, числову норму висіву можна збільшити на 10%.

#### 6. Вплив підрізування на розподіл ґрунтової вологи у фазі повних сходів культури, мм, 2006—2008 роки

Варіант	Шар ґрунту, см	Вміст вологи, мм
Контроль*	0–5	19,5
	5–10	19,8
	10–15	20,2
	15–20	21,5
Підрізування	0–5	12,5
	5–10	12,9
	10–15	13,5
	15–20	22,3

Отже, незважаючи на несприятливі погодні умови підрізування виявилось ефективним заходом підвищення урожайності культури, хоча за таких умов дещо знижувалася їх проти бур'янова дія.

**Висновки.** У посівах бобів кормових до сходове розпушення ґрунту паровим культиватором на фоні без гербіциду забезпечило урожайність культури 2,79 т/га, де приріст до контролю складав 0,62 т/га (22%).

Підрізування зменшували забур'яненість посівів бобів кормових на 59% у фазі повних сходів та на 38% у середині вегетації. Вегетативна сира маса бур'янів зменшувалася на 25% у середині вегетації та на 53% перед збиранням урожаю.

За безполицевих основних обробітків ґрунту збільшувалася забур'яненість посівів, що в результаті істотно зменшувало урожайність культури.

### Бібліографічний список

1. *Вороничев Б. А.* Селекция – основной путь стабилизации урожаев кормовых бобов / Б. А. Вороничев, В. В. Коломейченко // Земледелие. – № 1. – 2003. – С. 42.
2. *Гудзь В. П.* Обробіток ґрунту і забур'яненість та урожайність озимої пшениці / В. П. Гудзь, В. М. Рожко // Захист рослин. – № 4. – 1998. – 19 с.
3. *Куркина Ю. Н.* Кормовым бобам – достойное место в хозяйствах / Ю. Н. Куркина, И. К. Ткаченко // Кормопроизводство. – № 6. – 2002. – С. 26 – 27.
5. *Материнский П. В.* Шляхи підвищення продуктивності кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України / П. В. Материнський // Корми і кормовиробництво. – № 47 – 2001. – С. 126—128.
6. *Обертюх Ю. В.* Інактивація анти поживних речовин у соєвому «молоці» / Ю. В. Обертюх // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 250—253.
7. *Обертюх Ю. В.* Основні способи знешкодження анти поживних речовин зерна сої / Ю. В. Обертюх, М. Ф. Кулик // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 49. – С. 148—155.
4. *Малиенко А. М.* К теории вредоносности сорняков в посевах полевых культур / А. М. Малиенко // Вісник аграрної науки. – № 5 – 2000. – С. 19—24.
8. *Рубін С. С.* Землеробство / С. С. Рубін, А. Г. Михайлівський, В. П. Ступаков – К.: Вища школа. – 1980. – 285 с.

**С. Є. Окрушко**, кандидат сільськогосподарських наук

**І. А. Мандрик**

*Вінницький національний аграрний університет*

## **РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПО РЕГУЛЮВАННЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

*Наведена порівняльна характеристика впливу попередників та гербіциду Гроділ Максї 375 ОД на регулювання чисельності бур'янів у посівах озимої пшениці. Встановлено, що вирощування озимої пшениці після цукрових буряків із застосуванням гербіциду Гроділ Максї 375 ОД 0,11 л/га дало змогу знизити чисельність бур'янів у 5 – 5,5 разу та їх сиру масу до 15 – 20 % від безгербіцидного фону, забезпечило вищу урожайність зерна пшениці та є економічно ефективнішим.*

**Ключові слова:** бур'яни, попередники, гербіцид, озима пшениця, урожайність.

Озима пшениця, порівняно із іншими зерновими колосовими культурами, найбільш вимоглива до попередників. Але високоякісна система регулювання чисельності шкідливих організмів, науково обґрунтоване удобрення, обмежений набір культур для вибору попередників, затребуваність внутрішнім та зовнішнім ринком зерна диктують свої умови при складанні сучасних сівозмін. У сівозмінах, де переважають озимі та ярі колосові, в останні роки збільшилася кількість зимуючих та озимих бур'янів, що є наслідком переважаючого застосування гербіцидів одnobічної дії, а також виникнення явища компенсації, коли замість видів знищених або пригнічених гербіцидами поширюються бур'яни стійкі проти дії цих препаратів [1, 5].

**Метою** наших досліджень є вивчення впливу попередників та застосування Гроділ Максї 375 ОД на бур'яни у посівах озимої пшениці.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводилися у СТОВ «Поділля» Вінницької області протягом 2010 та 2011 років. Закладку польових дослідів, спостереження та обліки проводили у відповідності із методикою проведення польових дослідів. Обліки забур'яненості – кількісно-ваговим методом.

Дослідження проводили із сортом озимої пшениці Фаворитка. Технологія вирощування озимої пшениці в господарстві – загальноприйнята.

Гроділ Максї 375 ОД - вискоефективний гербіцид на основі олійно-дисперсної формуляції та наявності антидоту для захисту зернових коло-



сових культур та кукурудзи проти широкого спектру однорічних і багаторічних широколистих бур'янів. Норма застосування гербіциду – 0,09 – 0,11 л/га при вирощуванні ярих та озимих зернових колосових культур. До його складу входить амідосульфурон 100 г/л, йодосульфурон-метил натрію 25 г/л, антидот – мефенпірдиетил 250 г/л.

Дослід – двофакторний. Фактор А – вплив попередників на забур'яненість та урожайність озимої пшениці (3 варіанти). Фактор Б – оцінка застосування гербіциду Гроділ Максі 375 ОД на ті ж самі показники (2 варіанти). Повторність дослідів на території – чотириразова.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Одним із істотних факторів, які стримують ріст виробництва продукції рослинництва, є забур'яненість посівів [3, 4, 6]. У цілому рівень забур'яненості визначається фітоценотичною здатністю культурних рослин до пригнічення бур'янів, ґрунтово-погодними умовами, технологіями вирощування культур, характером і ступенем потенційної засміченості ґрунту [2].

Так як під озимину в господарстві відводиться більше однієї тисячі гектарів, то доводиться висівати її після різних культур, у тому числі і використовувати повторні посіви. Попередники озимої пшениці – кукурудза на силос, цукрові буряки та озима пшениця.

За контроль ми взяли варіант, у якому гербіцид, як засіб регулювання чисельності бур'янів, не використовувався і попередником озимої пшениці була одна із традиційно рекомендованих культур – кукурудза на силос.

У літературних джерелах цукрові буряки вважаються неприпустимим попередником для озимих зернових культур через пізні строки збирання. Але слід взяти до уваги, що в останні роки перенесено рекомендовані терміни для сівби озимої пшениці на 1—2 декади пізніше. Висока організація праці в нашому господарстві при збиранні цукрових буряків дає змогу використати цю культуру як попередник для озимини. А також досить велика їх площа значно звужує пошук інших попередників.

Традиційні рекомендації по вирощуванню озимої пшениці дають можливість два роки підряд висівати її на полі лише після чорного пару. В нашому господарстві завдяки високій культурі землеробства (і насамперед високому рівню удобрення та захисту від шкідливих організмів), яка здатна забезпечити в достатній мірі потреби культурних рослин для формування врожаю, було вирішено застосувати повторний посів озимої пшениці. За літературними даними озима пшениця залежно від реагування культури на сівоzmіни та беззмінні посіви відноситься до середньочутливих – тобто негативно реагує на повторні посіви. В зоні Лісостепу нормативом періодичності чергування культур у сівоzmіні є 2 – 3 роки. І лише в зоні Степу дозволяються повторні посіви озимої пшениці.

Завдяки наявності у складі Гроділа Максі 375 ОД антидоту, який прискорює розклад діючих речовин у культурних рослинах, але не в бур'я-

нах, препарат забезпечує прискорену, ефективну і надійну гербіцидну дію в сполученні з високою безпекою для культури, навіть за несприятливих погодних умов (низькі або мінливі температури) та при пізньому застосуванні.

Для нього характерна висока та стабільна ефективність за будь-яких погодних умов, завдяки інноваційній олійно-дисперсній формуляції. Гроділ Максі 375 ОД має найширший спектр гербіцидної дії проти усіх широколистяних бур'янів та можливість застосування за умов низьких температур (від +5° С).

Йому притаманна прискорена дія на бур'яни та найдовший період застосування. Він має подвійний ефект: через листя та через ґрунт. Запобігає появі нової хвилі бур'янів.

Проходячи кожне дослідне поле по двом діагоналям 20 разів накладали облікову рамку, так як площа полів перевищувала 100 га. Розміри рамки були 50 х 50 см (тому що озима пшениця відноситься до культур суцільного способу сівби). В межах цієї рамки проводили підрахунок бур'янів за видами. Після цього ми, зрізавши рослини на рівні поверхні ґрунту, визначали їх вагу в сирому вигляді (тобто вагу зеленої маси бур'янів у межах кожної рамки).

### 1. Забур'яненість озимої пшениці в залежності від попередників та застосування гербіциду

Попередники	Регулювання чисельності бур'янів	Кількість малорічних бур'янів	Кількість багаторічних бур'янів	Зелена маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>
Кукурудза на силос	Без гербіцидів (контроль)	50,4	5,8	511,4
	Гроділ Максі 0,11 л/га	7,8	2,4	80,1
Озима пшениця	Без гербіцидів	47,4	5,2	460,8
	Гроділ Максі 0,11 л/га	8,4	0,8	77,4
Цукрові буряки	Без гербіцидів	39,8	5,0	364,8
	Гроділ Максі 0,11 л/га	8,2	0,8	75,0

На дослідних варіантах були присутні як малорічні так і багаторічні бур'яни. Причому належать вони до однодольних та дводольних ботанічних класів рослин. Найбільш поширеними бур'янами на посівах озимої пшениці під час наших досліджень були такі: *Thlaspi arvense*, *Matricaria perforata*, *Centaurea cyanus*, *Papaver phoae*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens*.

Як видно із видового складу на наших дослідних полях під час проведення експерименту переважала група зимуючих бур'янів. Адже їх вимоги до росту та розвитку співпадали із біологічними особливостями озимої

пшениці. Аналізуючи таблицю 1 слід відмітити, що найменша кількість та зелена маса бур'янів була на полі озимої пшениці, яку висівали після цукрових буряків. Під час вирощування цієї просапної культури проводилася на високому рівні боротьба із бур'янами. Органічні добрива вносилися під цукрові буряки у напівперепрілому стані, що зберігалися гарячим способом. Тобто значна частина насіння бур'янів, яка так перебувала, втратила життєздатність.

Після кукурудзи на силос посіви озимої пшениці були більш забур'янені – 3 бали згідно шкали оцінювання, та отримали найвищу сиру масу бур'янів. Це свідчить про те, що таке чергування культур у сівозміні сприяє росту та розмноженню бур'янів. Тому що при вирощуванні кукурудзи на силос боротьба з бур'янами ведеться на низькому рівні і лише агротехнічними методами.

Озима пшениця – це культура суцільного способу сівби, що має досить добру конкурентну здатність по відношенню до бур'янів. Тобто вона сама може пригнічувати бур'яни. Обробіток ґрунту після її збирання теж дає змогу істотно знизити рівень присутності бур'янів на полі. Але в її посівах росли однодольні бур'яни і вони можуть створювати проблеми при вирощуванні наступної культури. Таке явище ми спостерігали в ході нашого досліджу.

Застосування гербіциду Гроділ Максі 375 ОД в нашому експерименті при вирощуванні озимої пшениці дало можливість різко зменшити як кількість (у 5—5,5 разу) так і масу (до 15 – 20 % від безгербіцидного фону) бур'янів у посівах.

## 2. Урожайність озимої пшениці в залежності від попередників та застосування гербіциду

Попередники	Регулювання чисельності бур'янів	Урожайність, т/га	Відхилення	
			т/га	%
Кукурудза на силос	Без гербіцидів (контроль)	3,35	-	-
	Гроділ Максі 375 ОД 0,11 л/га	5,62	2,27	67,8
Озима пшениця	Без гербіцидів	3,54	0,19	5,7
	Гроділ Максі 375 ОД 0,11 л/га	5,90	2,55	76,1
Цукрові буряки	Без гербіцидів	3,63	0,28	8,4
	Гроділ Максі 375 ОД 0,11 л/га	6,06	2,71	80,9

НІР<sub>05</sub> т/га АВ – 0,66 А – 0,45 В – 0,38

Як видно із даних таблиці 2 вплив попередників на урожайність озимої пшениці на безгербіцидному фоні був неістотним. У 2011 році вирощування озимої пшениці після цукрових буряків та пшениці без застосу-

вання гербіциду характеризувалося неістотним підвищенням урожайності в порівнянні з її посівом після кукурудзи на силос.

Застосування гербіциду Гроділ Максї 375 ОД (0,11 л/га) мало істотний вплив на урожайність зерна дослідної культури. Ми отримали значне підвищення показників на фоні всіх попередників. Тобто зняття конкуренції культурних рослин із бур'янами дало змогу на високому рівні реалізувати потенційні можливості сорту для формування врожаю зерна.

Найбільшу урожайність зерна озимої пшениці ми отримали в результаті її вирощування після цукрових буряків. Очевидно, проявився ефект післядії органічних добрив, що вносили під попередник та високоєфективного регулювання чисельності бур'янів. Посів після кукурудзи та силос та повторне вирощування озимої пшениці теж забезпечило високий рівень урожайності зерна.

Для розрахунків економічної ефективності ми взяли традиційно рекомендований попередник – кукурудзу на силос і дослідний варіант, що показав кращі показники урожайності та найменшу забур'яненість посівів (попередник – цукрові буряки).

### 3. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці залежно від попередника та внесення гербіциду, в розрахунку на 1 га

Показники	Кукурудза на силос		Цукрові буряки	
	Без гербіциду	Гроділ Максї 0,11 л/га	Без гербіциду	Гроділ Максї 0,11 л/га
Урожайність, т	3,35	5,62	3,63	6,06
Приріст урожайності, т	-	2,27	0,28	2,71
Ціна реалізації 1 т, грн.	1900	1900	1900	1900
Вартість валової продукції, грн.	6365	10678	6897	11514
в т.ч. додаткової, грн.	-	4313	532	5149
Виробничі витрати всього, грн.	3916	5547	3910	5751
в т.ч. додаткові, грн.	-	1631	-	1835
Собівартість 1 т, грн.	1169	987	1077,1	949
Умовно-чистий прибуток, грн.	2449	5131	2987	5763
в т.ч. додатковий, грн.	-	2682	538	3314
Рівень рентабельності, %	62,5	92,5	76,4	100,2
Окупність додаткових витрат, грн./грн	-	1,64	-	1,81

Аналізуючи таблицю 3 слід відмітити, що найвищу економічну ефективність мав дослідний варіант на якому застосовувався гербіцид Гроділ Максї 375 ОД 0,11 л/га при вирощуванні озимої пшениці після цукрових буряків. Застосування гербіциду саме після цього попередника дало змогу отримати умовно чистий прибуток у розмірі 5763 грн./га (в тому числі додаткового – 3314 грн./га), що забезпечило рівень рентабельності – 100,2 %.

## Висновки

1. Попередники озимої пшениці істотно не впливають на рівень її забур'янення та урожайність зерна на безгербіцидному фоні.
2. Найменша кількість та сира маса бур'янів була на посівах озимої пшениці після цукрових буряків, відповідно – 44,8 шт./м<sup>2</sup> та 364,8 г/м<sup>2</sup>.
3. Вирощування озимої пшениці із застосуванням гербіциду Гроділ Максі 375 ОД 0,11 л/га дало змогу знизити чисельність бур'янів у 5 – 5,5 разу та їх сиру масу до 15 – 20 % від безгербіцидного фону.
4. Найвища урожайність озимої пшениці була на варіанті, де її захищали від бур'янів Гроділ Максі 375 ОД 0,11 л/га після цукрових буряків – 6,06 т/га.
5. Застосування гербіциду Гроділ Максі 375 ОД 0,11 л/га після попередника цукрові буряки дало можливість отримати умовно чистий прибуток в розмірі 7346 грн./га (в тому числі додаткового – 4897 грн./га), що забезпечило рівень рентабельності вирощування озимої пшениці – 176,2 %.

## Бібліографічний список

1. Зозуля О. Осіннє внесення гербіцидів на озимих зернових культурах // Агробізнес сьогодні. – 2011. – № 15—16. – С. 31.
2. Курдюкова О. М., Конопля М. І. Видовий склад, поширення й шкідливість бур'янів у посівах озимої пшениці. Зб. наук. праць. – 2010. – С. 141 – 147.
3. Лихочвор В. Догляд за посівами озимої пшениці у 2011 році // Пропозиція, 2011. – № 1. – С. 120—122.
4. Манько Ю. П., Мустафа Кіраван. Бур'яни у посівах озимої пшениці. Методи прогнозу появи сходів протягом вегетації культури // Карантин та захист рослин, 2011. – № 3. – С. 14—16.
5. Попов С., Авраменко С., Цехмейструк М., Глибокий О., Шелякін В. Прихований потенціал зернових // The Ukrainian Farmer. – 2012. – № 1. – С. 50—52.
6. Танчик С. Чи можливо отримати в Україні 80 млн т зерна? // Рослинництво. – 2010. – № 2. – С. 3—5.

**С. В. Поливаний**

**В. Г. Кур'ята**, доктор біологічних наук

*Вінницький державний педагогічний університет*

*ім. М. Коцюбинського*

## **ВПЛИВ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА УРОЖАЙНІСТЬ, ВМІСТ ОЛІЇ ТА БІЛКА В НАСІННІ МАКУ ОЛІЙНОГО**

*Вивчали вплив хлормекватхлориду на урожайність, вміст олії та білка в маковому шроті. Встановлено, що під впливом ретарданту підвищувалась урожайність культури за рахунок збільшення кількості коробочок і збільшення маси насіння у плодах. Залишкова кількість хлормекватхлориду в насінні не перевищує норми. За дії препарату відбувалося збільшення вмісту білка в шроті. Найбільш ефективним було застосування 0,25%-го хлормекватхлориду.*

**Ключові слова:** *мак олійний (Paraver somniferum), ретарданти, хлормекватхлорид, шрот, білок, білковий корм.*

Мак – цінна харчова і технічна культура. Його насіння використовують у кондитерській та хлібопекарській промисловості. Макова олія, добута методом холодного пресування, тривалий час не гіркне, тому високо цінується в харчовій, кондитерській та консервній промисловості. Олію, одержану методом екстрагування, використовують для виготовлення оліфи, високоякісних фарб (для живопису) та вищих сортів туалетного мила [6].

Уряд України затвердив "Національну програму протидії зловживанню наркотичними засобами та їх незаконному обігу" і доручив Українській академії аграрних наук створити нові низьконаркотичні сорти маку олійного. В інституті хрестоцвітих культур УААН виведений сорт олійного маку Беркут з низьким вмістом наркотичних речовин (0,07—0,08 %). Сорт маку Беркут занесено до розділу "Олійні культури" Реєстру сортів рослин України у 1996 році.

В Україні, згідно з Державною програмою розвитку маківництва, передбачено поступове збільшення виробництва продукції цієї культури [8].

Важливим засобом збільшення продуктивності олійних культур, в тому числі й маку, є застосування регуляторів росту рослин [7]. Серед синтетичних регуляторів росту рослин найбільш поширеною є група сучасних

препаратів з ретардантною дією. Водночас фізіологічний вплив ретардантів на ріст і розвиток маку олійного залишається не вивченим.

У зв'язку з цим доцільним є вивчення впливу ретарданта хлормекватхлориду на продуктивність, олійність і якість олії маку олійного.

Відомо, що відходи переробної галузі із насіння олійних культур у тому числі макуха і шрот - цінні корми. Вміст протеїну в них становить 30—50%, жиру в макусі 4-8%, а шроті 1-2%. Згодовують макуху і шрот як у чистому вигляді, так і в складі сумішок з іншими концентратами і комбікормами. Макові макуха і шрот, що мають наркотичні речовини, перед згодовуванням пропарюють, а з раціонів вагітних тварин виключають зовсім [2]. Маковий шрот багатий на перетравний білок і містить менше клітковини, ніж соняшниковий. Використовується він для відгодівлі свиней і худоби як цінний концентрований корм, згодовують його в невеликих кількостях, щоб не спричинити сонливості у тварин [5]. Важливим є питання залишкових кількостей препаратів у макухах і шротах отриманих з насіння рослин, які вирощують із застосуванням регуляторів росту.

У зв'язку з цим метою даної роботи було встановити вплив хлормекватхлориду на продуктивність, структуру урожаю, олійність культури, вміст в маковому шроті білка і залишків хлормекватхлориду.

**Матеріал і методи досліджень.** Мікропольові досліді проводили у Чернівецькому районі с. Борівка Вінницької області в 2010 році та Красилівському районі с. Кузьмин Хмельницької області в 2011 році на сорті Беркут. Площі ділянок по 10 м<sup>2</sup>. Експериментальне дослідження з вивчення впливу хлормекватхлориду (ХМХ) проводили у двох варіантах: 0,5%-вим та 0,25%-вим розчинами хлормекватхлориду.

Рослини обробляли препаратом одноразово 18.06.10 р. та 16.06.11 р. в фазі бутонізації за допомогою ранцевого обприскувача. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Загальний вміст олії в насінні визначали шляхом екстракції в апараті Сокслета. В якості органічного розчинника використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40—65°C. Вміст білкового азоту в маковому шроті визначали методом Кельдаля [4].

Вивчення залишкової кількості хлормекватхлориду проводили методом тонкошарової хроматографії на пластинках марки «Silufol UV-254» фірми «Kavalier» (Чехія). Метод оснований на екстракційному видаленні хлормекватхлориду ацетоном з наступним очищенням у хроматографічній колонці силікагелем. Хроматографування проводили у тонкому шарі катіоніту. В якості рухомого розчинника використовували 23%-у сірчану кислоту. Проявлення здійснювали шляхом занурення пластинок у 11%-й водний розчин фосфорно-молібденової кислоти, з наступною тридцятихвилинною промивкою водою. Після цього пластинку занурювали у 1%-й розчин двохлористого олова у 10%-й соляній кислоті. Кількість хлормеква-

тхлориду вираховували шляхом визначення величини оптичної густини хроматограми зразка, що аналізується, і стандартних розчинів, які вимірювали на спектрофотометрі СФ-46 (Росія) в наскрізному світлі при довжині хвилі 730 нм. Паралельно кількість хлормекватхлориду визначали шляхом порівняння плям хроматограм зразка та стандартних розчинів. Рівень чутливості досліджу 0,05 мг/кг. Стандартне відхилення результатів аналізу для зернових та насіння становить 0,01 мг/кг. Повнота визначення становить 85—90% [3].

Результати досліджень обробляли статистично. В таблицях подані середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки [1].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати наших досліджень свідчать, що обробка рослин хлормекватхлоридом призводить до достовірного збільшення кількості плодів на рослині – коробочок. Одночасно зростала маса тисячі насінин і маса насіння в коробочці. Наслідком цього було суттєве підвищення урожайності культури маку (табл. 1).

Зменшення урожайності насіння маку в 2011 р. пов'язане з несприятливими посушливими умовами на початку вегетації рослин, внаслідок чого відбувалося розрідження посівів, зменшувалася кількість рослин на одиницю площі.

За типових погодних умов вегетації (2010 р.) більш ефективним було застосування 0,25%-го хлормекватхлориду.

# 1. Вплив хлормекватхлориду на продуктивність маку олійного сорту Беркут

Варіант досліджу	Кількість коробочок на рослині (шт)	Маса насіння в коробочці (г)	Маса 1000 насінин (г)	Врожайність кг/га
2010 рік				
Контроль	1,45 ± 0,061	2,04 ± 0,10	0,453 ± 0,02	886,50 ± 31,81
0,5%-ний ХМХ	*1,82 ± 0,10	*2,67 ± 0,09	0,464 ± 0,02	*1020,85 ± 20,91
0,25%-ний ХМХ	*1,93 ± 0,10	*2,48 ± 0,15	0,452 ± 0,01	*1085,62 ± 20,38
2011 рік				
Контроль	4,00 ± 0,13	2,95 ± 0,11	0,488 ± 0,01	710,12 ± 40,61
0,5%-ний ХМХ	*4,63 ± 0,13	3,21 ± 0,12	*0,542 ± 0,01	772,59 ± 28,33
0,25%-ний ХМХ	*4,35 ± 0,12	*3,34 ± 0,10	*0,538 ± 0,01	769,04 ± 30,18

Примітка: \*- різниця достовірна при  $P \leq 0,05$

ХМХ – хлормекватхлорид

Аналіз результатів за два роки досліджень свідчить, що обробка рослин маку 0,5%-вим та 0,25%-вим хлормекватхлоридом призводила до незначного зниження олійності насіння. У варіанті з обробкою 0,5%-вим хлормекватхлоридом вміст олії становить  $45,60 \pm 0,03\%$ , з 0,25%-вим ХМХ -  $45,76 \pm 0,05\%$  проти  $46,34 \pm 0,03\%$  у контролі (середні дані за 2010—2011 рр.).



Дані щодо впливу ретардантів на перерозподіл азотовмісних сполук в олійних культурах є поодинокими [10]. Водночас, відомо, що вміст олії та азоту в насінні олійних культур перебуває в кореляючій залежності. Зменшення вмісту олії супроводжується зростанням вмісту білка в насінні олійних культур [9]. Отримані нами дані підтверджують цю закономірність: нами встановлено, що застосування хлормекватхлориду призводило до достовірного підвищення вмісту білка в маковому шроті (табл. 2).

## 2. Дія хлормекватхлориду на вміст білка в маковому шроті сорту Беркут (% на сиру речовину)

Контроль	ХМХ 0,25%	ХМХ 0,5%
2010 рік		
38,01 ± 0,01	*39,75 ± 0,02	*40,25 ± 0,02
2011 рік		
43,94 ± 0,02	*44,31 ± 0,01	*44,44 ± 0,01

Примітки: 1. ХМХ 0 – хлормекватхлорид

2. \*- різниця достовірна при  $P \leq 0,05$

Дослідження залишкових кількостей препарату хлормекватхлориду проводили методом тонкошарової хроматографії у варіанті із застосуванням більш високої концентрації препарату (0,5%-вий хлормекватхлорид).

Встановлено, що в дослідному зразку залишкова кількість складала 0,0013 мг/кг. Відповідно з Держ.Сан-Пін (8.8.1.2.3.4.-000-2001 р.) залишкова кількість хлормекватхлориду для гороху, гречки, зерна та насіння льону, соняшнику та маку не повинна перевищувати 0,1 мг/кг.

Таким чином застосування хлормекватхлориду в технології вирощування маку не призводить до накопичення надлишкових кількостей препарату в насінні.

**Висновок.** Використання хлормекватхлориду призводило до незначного зниження вмісту олії в насінні маку, підвищення урожайності культури за рахунок збільшення кількості коробочок на рослині та маси насіння у плодах. Ретардант підвищував вміст білка в маковому шроті. Препарат не накопичується в насінні, його залишкова кількість не перевищувала гранично допустимих концентрацій, що свідчить про те, що маковий шрот придатний для використання його як корму.

### Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
2. М. Абрамик, В. Гайдаш, О. Лапа, С. Гуринович, В. Мазур. Мак. Біологічні особливості та технологія вирощування / М. Абрамик, В. Гайдаш, О. Лапа, С. Гуринович, В. Мазур – К.: Syngenta, 2008. – 50 с.
3. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. – М.: Б. и., Б. г. Ч. 10. – 1980. – С. 141—153
4. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. Отделение, 1987. – 430 с.
5. Основи ведення сільського господарства та охорона земель / под ред. Н. Х. Грабак, В. М. Давиденко. – К.: ВД "Професіонал", 2006. – 496 с
6. Ровашин С. О. Мак олійний / С. О. Ровашин, В. О. Мазур, С. Й. Гуринович. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2008. – 60 с.
7. Рогач Т. І. Вплив хлормекватхлориду на анатомічну будову і продуктивність рослин соняшнику / Т. І. Рогач, В. Г. Кур'ята // Збірник наукових праць УДАУ. – Умань, 2008. – С. 71—77.
8. Струкова С. Мак – культура вибаглива // Інформаційний щомісячний всеукраїнський журнал з питань агробізнесу «ПРОПОЗИЦІЯ». – 2003 р., № 1. – С. 21—23.
9. Kulkarni S. S. Influence of growth retardants on biochemical parameters in sunflower / S. S. Kulkarni, M. B. Chetti, D. S. Uppar // J. Maharashtra Agr. Univ. – 1995. – Vol. 20, № 3. – P. 352—354.
10. Aboushoba L. M. Physiological response of sunflower plants to foliar application of CCC and boron / L. M. Aboushoba, N. Shahin, M. M. ElMfry // Tropenlandwirt. – 1984—1985. – № 85—86. – P. 32—40.

**К. П. Ковтун**, доктор сільськогосподарських наук

**Ю. А. Векленко**, кандидат сільськогосподарських наук

**Л. І. Безвугляк**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ БОТАНІЧНОГО СКЛАДУ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВостою з ЛЯДВЕНЦЕМ РОГАТИМ**

*Наведені результати досліджень з формування видової участі лядвенцю рогатого в одновидовому посіві та в суміші із стоколосом безостим і кострицею лучною залежно від способів удобрення, інокуляції та сумісного застосування інокуляції і удобрення.*

**Ключові слова:** лядвенець рогатий, бобово-злакова травосумішка, способи удобрення, інокуляція, ботанічний склад.

В сучасних умовах технології виробництва кормів повинні базуватись не тільки на одновидових посівах багаторічних бобових трав, але й велике значення має належати бобово-злаковим травосумішкам, розширення площ яких поступово стає стратегічним напрямком польового і лучного кормовиробництва у вирішенні проблеми рослинного білка [1, 2, 3]. Вміст білка в кормі значною мірою залежить від наявності та кількісного співвідношення бобових культур у кормових фітоценозах із злаковими травами. Тому основною задачею при вирощуванні бобово-злакових травосумішок є створення оптимальних умов для зростання бобових компонентів і забезпечення їх участі в рослинній сировині чи кормі [3, 4, 5].

Метою наших досліджень було вивчити вплив інокуляції і способів удобрення та їх сумісного застосування на динаміку видового складу травостоїв із лядвенцем рогатим, як в одновидовому посіві, так і в сумісному із стоколосом безостим і кострицею лучною в умовах природного забезпечення вологою ґрунту.

Особливу цінність лядвенець рогатий представляє, як бобовий компонент, який включають до складу травосумішок на довгорічних сінокосах і пасовищах. Він має цінні господарські і біологічні особливості: продуктивне довголіття, високу посухостійкість, морозостійкість, багатоукісність та отавність. Лядвенець краще інших бобових трав переносить ґрунтову кислотність – він здатний рости на ґрунтах з широким діапазоном рН (4,9—7,7), а найголовніше – має значний вміст сирого протеїну, каротину (до 44—72 мг/кг корму) і аскорбінової кислоти (від 123—130 мг) [5, 6, 7].

В умовах глобальної зміни клімату – це один із цінних компонентів створення адаптивних високопродуктивних кормових агрофітоценозів.

**Матеріали і методика.** Досліди закладено у ТОВ «Жигалівське» Калинівського району Вінницької області у 2007 році. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений. Характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 2%, легкогідролізованого азоту – 6,5, рухомого фосфору – 4,5, обмінного калію – 7,1 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунту слабо кисла, рН сольової витяжки – 5,5.

Розмір посівної ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Агротехніка закладки багаторічних травостоїв загальноприйнята для Лісостепу правобережного. Використання травостоїв – триразове скошування за сезон на сіно. Схема дослідів представлена в таблицях.

Фосфорні добрива у формі суперфосфату і калійні – хлористого калію, вносили щорічно восени, а водорозчинне добриво (Кристалон особливий) в нормі 4 кг/га – перед кожним укосом позакоренево на вегетативну масу при висоті травостою 12–15 см.

**Результати досліджень.** Аналіз ботанічного складу лядвенцю рогатого в одновидовому посіві показав, що найбільш сприятливим роком для формування травостою виявився 2008 рік (перший рік використання), коли частка бобового компоненту становила 76,3% у середньому за три укоси, а різнотрав'я – 23,7%. Менш сприятливими були наступні 2009 і 2010 роки. Недостатня вологозабезпеченість ґрунту в ці роки значно вплинула на формування, ріст і розвиток лядвенцю рогатого. Загальна кількість даного виду становила, відповідно 62,4 та 65%, а різнотрав'я, збільшилось до 37,6 та 35%. Частка його в 2009 році зменшилась на 39%, порівняно з першим роком використання, а в 2010 році, відповідно на 11,3%. Таке зменшення питомої ваги в урожаї бобового компонента у посушливих роках, на наш погляд, пояснюється меншою інтенсивністю азотфіксації бульбочковими бактеріями у ризосфері лядвенцю рогатого, що й впливало на його життєздатність і продуктивність.

При проведенні передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом, специфічним для лядвенцю рогатого, досягнуто підвищення його участі в травостоях навіть у несприятливому 2009 році. Кількість бобового компоненту при цьому збільшилась на 2,6%. Найбільш ефективна дія бактеріального препарату відмічена у перший рік використання, де частка лядвенцю рогатого збільшилась на 6,3%, порівняно з контролем, що забезпечило загальну кількість даного виду 82,6% (табл. 1).

При щорічному внесенні фосфорно-калійних добрив в нормі Р<sub>60</sub>К<sub>60</sub> відмічено збільшення частки лядвенцю, порівняно з контрольним варіантом на 5,1% у 2008, 8,7% – у 2009 та 2,2 у 2010 роках. Сумісне застосування інокуляції і удобрення, порівняно з варіантом без добрив, забезпечило більш інтенсивний ріст і розвиток лядвенцю рогатого в агроценозах, що

дало змогу підвищити його частку до 90,2% у першому році, 73,6% – у другому і 71,6% – у третьому році використання.

Обробка вегетативної маси травостою водорозчинним комплексним добривом, упродовж трьох років використання травостою, сприяла збільшенню частки лядвенцю в урожаї одновидового посіву на 1,5—7,3%, причому найвищий показник був в посушливому 2009 році. Позакореневе підживлення в одновидовому посіві лядвенцю рогатого, насіння якого перед сівбою інокулювали біопрепаратом, ще більше підсилило ефективність, що виявилось у збільшенні питомої ваги бобового компоненту в травостой. Так, у перший рік використання його участь збільшилась на 12,8%, у другий – на 10,7 і в третій рік – на 6,1%, порівняно з контрольним варіантом.

Із досліджуваних варіантів удобрення, найбільший ефект на ботанічний склад травостою спричинило комплексне внесення фосфорно-калійного добрива поверхнево та водорозчинного – позакоренево, що забезпечило збільшення кількості лядвенцю на 10,3% у першому та 12,0% у другому році використання. Інокуляції насіння лядвенцю перед сівбою та сумісне застосування мінерального добрива поверхнево і водорозчинного позакоренево під час вегетації сприяли його найбільш інтенсивному росту і розвитку на відповідних варіантах. Частка його збільшилась, порівняно з контролем на 15,4% – у першому, 20,6% – у другому і 13,1% у третьому році (табл. 1).

# **1. Ботанічний склад травостою лядвенцю рогатого в одновидовому посіві, залежно від способів удобрення та інокуляції, %, за роками використання**

Варіанти	Лядвенець			У серед- ньому	Різотрав'я			У серед- ньому
	роки				роки			
	2008	2009	2010		2008	2009	2010	
Без інокуляції насіння бактеріальним препаратом								
Контроль (без добрив)	76,3	62,4	65,0	67,9	23,7	37,6	35,0	32,1
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	81,4	71,1	67,2	73,2	18,6	28,9	32,8	26,8
Кристалон особ- ливий (водороз- чинне добриво)	78,6	69,7	66,5	71,6	21,4	30,3	33,5	28,4
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +Кристалон особливий	86,6	74,4	67,4	76,1	13,4	25,6	32,6	23,9
Інокуляція насіння перед посівом								
Контроль (без добрив)	82,6	65,0	68,8	72,1	17,4	35,0	31,2	27,9
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	90,2	73,6	71,6	78,5	9,8	26,4	28,4	21,5
Кристалон особ- ливий (водороз- чинне добриво)	89,1	73,1	71,1	77,8	10,9	26,9	28,9	22,2
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +Кристалон особливий	91,7	83,0	78,0	84,3	8,3	17,0	21,9	15,7

Отже, сумісне застосування інокуляції, фосфорно-калійного добрива поверхнево і Кристалону особливого позакоренево забезпечує збільшення кількості лядвенцю рогатого в одновидових агрофітоценозах навіть в роки з недостатнім вологим забезпеченням ґрунту. Найбільший процентний вміст рослин лядвенцю рогатого спостерігався в урожаї другого і третього укосів за всі роки досліджень.

Нашими дослідженнями доведено, що способи удобрення та передпосівна обробка насіння біопрепаратом впливали також на зміну рослинності при вирощуванні лядвенцю рогатого в суміші із злаковими травами. У таблиці 2 наведено зміну ботанічного складу бобово-злакової травосумішки під дією досліджуваних факторів за укосами впродовж трьох років використання. У перший рік використання частка лядвенцю рогатого на варіанті без добрив у першому укосі становила 27,7% та 23,5 – у третьому укосі. Злакових компонентів відповідно було 51,6 та 72,2 %, тобто травостій сформувався з переважанням злакових трав.

У результаті внесення фосфорно-калійного добрива частка участі лядвенцю у формуванні травостою першого укосу збільшилась до 38,1%, а третього до 29,1%, а злакових компонентів – зменшилась до 63,1%. Збільшення частки бобового виду спостерігалось також під час застосування позакореневого підживлення. При сумісному застосуванні поверхневого і позакореневого підживлень, було зафіксовано значне збільшення бобового компонента – у третьому укосі частка його у формуванні травостою становила 45,8%. У посушливому 2009 році вміст лядвенцю рогатого в суміші був значний, як на варіанті без добрив (35—44%), так і при внесенні добрив – 36—51%. Така ж закономірність співвідношення лядвенцю рогатого і злаків відмічена і в третьому році використання. Найбільш ефективним було комплексне удобрення фосфорно-калійними добривами та Кристалом особливим, що забезпечило в урожаї травосуміші 43—44% бобового компоненту.

Інокуляція насіння лядвенцю рогатого бактеріальним препаратом з активними штамами бульбочкових бактерій спричинила більш активний розвиток лядвенцю рогатого, частка якого у травосумішці першого і третього року використання підвищилась на 1,0—3,0%, порівняно з варіантом без інокуляції. В другий і третій рік використання кількість лядвенцю за укосами теж збільшувалась. На фоні фосфорно-калійного удобрення активність азотфіксації значно підвищилась, через що частка лядвенцю рогатого в урожаї сумішки збільшувалась за укосами в середньому за роки від 36,3 до 47,1%. Така ж закономірність спостерігалась і на фоні позакореневого підживлення.

## 2. Ботанічний склад травосумішки з лядвенцем рогатим, залежно від способів удобрення та інокуляції, %

Види трав	Укоси	Контроль			Середнє	Р <sub>60</sub> К <sub>90</sub>			Середнє	Кристалон			Середнє	Р <sub>60</sub> К <sub>90</sub> +Кристалон			Середнє
		роки				роки				роки				роки			
		2008	2009	2010		2008	2009	2010		2008	2009	2010		2008	2009	2010	
Без інокуляції насіння																	
Лядвенець	1	27,7	35,0	28,5	30,4	38,1	36,0	28,1	34,1	34,6	36,0	29,0	33,2	35,7	38,0	30,0	34,6
Злаки		51,6	58,8	60,0	56,8	51,0	58,1	60,7	56,6	65,0	47,8	60,2	57,7	59,1	55,0	59,5	57,9
Різнотрав'я		20,7	6,2	11,5	12,8	10,9	5,9	11,2	9,3	0,4	16,2	10,8	9,1	5,2	7,0	10,5	7,5
Лядвенець	2	32,2	44,0	38,4	38,2	35,0	51,0	40,0	42,0	29,4	46,0	38,5	38,0	33,1	50,0	43,0	42,0
Злаки		64,7	53,0	50,4	56,0	63,1	47,0	49,0	53,0	68,0	50,0	51,5	56,5	64,3	48,0	47,0	53,1
Різнотрав'я		3,1	3,0	11,2	5,8	1,9	2,0	11,0	5,0	2,6	4,0	10,0	5,5	2,6	2,0	10,0	4,9
Лядвенець	3	23,5	-	40,0	31,7	29,1	-	41,0	35,0	36,1	-	41,0	38,6	45,8	-	44,0	44,9
Злаки		72,2	-	50,0	61,1	66,5	-	49,0	57,8	61,7	-	50,1	55,8	47,5	-	51,2	49,4
Різнотрав'я		4,3	-	10,0	7,2	4,4	-	10,0	7,2	2,2	-	9,0	5,6	6,7	-	4,8	5,7
Інокуляція насіння																	
Лядвенець	1	28,1	44,0	28,7	33,6	37,2	43,0	28,5	36,3	49,2	42,0	29,0	40,1	43,0	50,0	30,5	41,2
Злаки		69,6	50,0	60,2	59,9	56,8	55,0	60,5	57,4	48,5	56,0	60,3	54,9	47,1	45,0	59,4	50,5
Різнотрав'я		2,3	6,0	11,,1	6,5	6,0	2,0	11,0	6,3	2,3	2,0	10,7	5,0	9,9	5,0	10,1	8,3
Лядвенець	2	33,5	47,0	39,0	39,8	43,1	57,0	41,2	47,1	37,9	54,0	39,3	43,7	45,4	60,0	43,6	49,7
Злаки		64,7	38,0	50,5	51,1	54,4	39,0	48,8	47,4	59,3	42,0	51,4	50,9	52,2	37,0	46,2	45,1
Різнотрав'я		1,8	15,0	10,5	9,1	25,0	4,0	10,0	5,5	2,8	40,0	9,3	5,4	2,4	3,0	10,2	5,2
Лядвенець	3	26,5	-	41,5	34,0	43,9	-	41,5	42,7	37,5	-	42,0	39,8	43,7	-	44,5	44,1
Злаки		67,4	-	51,5	59,4	48,8	-	52,7	50,7	58,6	-	50,0	54,3	54,3	-	48,5	51,4
Різнотрав'я		6,1	-	7,0	6,6	7,3	-	5,8	6,6	3,9	-	8,0	5,9	2,0	-	7,0	4,5

Найбільш сприятливі умови зростання лядвенцю рогатого в суміші із злаками були у результаті взаємодії факторів інокуляції, поверхневого внесення фосфорно-калійного добрива та позакореневого підживлення водним розчином Кристалону особливого, що сприяло значному підвищенню розвитку бобового-компонента, частка якого в травостой була при цьому найвищою за всі роки досліджень і в середньому переважала контрольні показники на 10,8—12,4%.

**Висновки.** При вирощуванні лядвенцю рогатого в кормових агрофітоценозах в умовах природної вологозабезпеченості ґрунту лісостепової зони доцільно, окрім традиційного мінерального фосфорно-калійного удобрення, застосовувати позакореневе підживлення комплексним водорозчинним добривом, а також проводити передпосівну інокуляцію насіння активними штамами бульбочкових бактерій для збільшення їх кількості в кореневій зоні та підвищення активності азотфіксації.

Комплексне застосування всіх вищезгаданих чинників дає можливість інтенсифікувати технологію вирощування лядвенцю рогатого, сприяє кращому росту і розвитку цієї культури, а відтак і суттєвому збільшенню його питомої ваги в складі, як одновидових агрофітоценозів, так і сумісних посівів із злаковими компонентами.

#### Бібліографічний список

1. *Киссель В. И.* Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы / В. И. Киссель // Харьков «Штрих». 2000. – 162 с.
2. *Сайко В. Ф.* Проблеми нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України / Сайко В. Ф. // Зб. Наук. праць Нац. наук. центру «Інституту землеробства» НААН – К. 2006. – Спец. вип. – С. 8—13.
3. *Боговін А. В.* Трав'янисті біогеоценози, їх поліпшення та раціональне використання / А. В. Боговін, І. Т. Слюсар, М. К. Царенко – Київ: «Аграрна наука», 2005. – 360 с.
3. *Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А.* Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів // Корми і кормовиробництво – 2006. – № 56. – С. 71—75.
4. *Ковтун К. П.* Вплив позакореневого підживлення та інокуляції на формування видового складу козлятнику східного в одновидових та сумісних посівах / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко, М. А. Онищенко, Т. П. Самохвал // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця 2012. – № 72. – С. 130—134.
5. *Ковтун К. П.* Продуктивність корму з лядвенцю рогатого залежно від удобрення та інокуляції / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко // Корми і кормовиробництво. Між. темат. наук. збірник. Вінниця – 2007. – № 59. – С. 77—81.
6. *Мухин Н. А.* Культурная флора. Многолетние бобовые травы (клевер, лядвенец) / Мухин Н. А., Станкевич А. К. – М: Колос. 1993. том XI – 336 с.



**Ж. А. Молдован**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ СКЛАДУ ТРАВСУМІШКИ НА ЯКІСТЬ КОРМУ ПАСОВИЩНИХ ТРАВСТОЇВ РІЗНИХ СТРОКІВ ДОЗРІВАННЯ**

*Висвітлено частину досліджень, яка торкається впливу компонентного складу різночасно дозріваючих злакових і бобово-злакових агрофітоценозів пасовищного використання на вміст у сухій речовині пасовищної трави поживних речовин: кормових одиниць, перетравного протеїну і обмінної енергії. Бобові трави, як компоненти травосумішок, не тільки підвищують продуктивність сіяних лучних ценозів, а й є ефективним засобом поліпшення якості корму.*

**Ключові слова:** пасовища, зоотехнічна оцінка, поживність, суха речовина, кормові одиниці, перетравний протеїн, обмінна енергія.

Об'єктивна оцінка якості кормів – одна із головних складових при плануванні польових робіт агронома, оптимізації раціонів зоотехніка, оплати виробництва кормів для економічної служби. Її основа – оцінка хімічного складу корму, його поживної цінності. Адже динаміка поживних речовин підпорядкована певним закономірностям і залежить від багатьох факторів: виду рослин, фази розвитку, ґрунтово-кліматичних умов та ін. [1].

Відомо, що використання бобових трав, як компонентів бобово-злакових травостоїв, не тільки підвищує продуктивність сіяних лучних угідь, а й є ефективним засобом поліпшення якості корму. Такий корм краще перетравлюється, засвоюється, зменшуються втрати при його заготівлі. Із змішаних посівів тварини одержують корм більш збалансований за мінеральним складом, відношенням вуглеводів до протеїну, вмістом мікроелементів і вітамінів, що дає змогу значною мірою скоротити різні мінеральні добавки, здешевити тваринницьку продукцію [4, 3, 5, 2].

Вивченню злакових і бобово-злакових травосумішок в Україні приділяється багато уваги. Доволі ґрунтовно висвітлено загальні передумови формування штучно створеного травостою, а також показана роль багаторічних бобових трав у підвищенні його продуктивності та поліпшенні якості кормів. Основна мета наших досліджень полягала у визначенні впливу складу травосумішки на якість корму пасовищних травостоїв та підборі кращих бобово-злакових травосумішок для створення високопродуктивних

травостоїв пасовищного використання на землях, що виводяться з інтенсивного землеробства в умовах північно-західного Лісостепу.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводилися у 2002–2005 рр. на Хмельницькій ДСГДС УААН. Об'єктом досліджень були багаторічні злакові і бобово-злакові травосумішки пасовищного використання, що добре продукують, витримують витоптування та інтенсивно відрастають після стравлювання. Схема досліду включала три типи травостоїв за строками дозрівання ранньостиглий, середньостиглий і пізньостиглий. Агротехніка вирощування травосумішок загальноприйнята для зони. Досліди закладалися в чотириразовій повторності, розмір посівної ділянки 64 м<sup>2</sup>, облікової – 32 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів систематичне.

Для визначення продуктивності пасовищного корму за кількістю накопичуваної в ньому енергії використовують два показники: вихід валової енергії (ВЕ) і вихід обмінної енергії (ОЕ). Саме ці показники визначають дійсну енергетичну цінність вирощеного корму. Обмінна енергія – та яка використовується в процесах обміну речовин організму тварин, і вона є основним показником цінності корму. Показники обмінної енергії розраховували з використанням рівняння регресії, основи якого були розроблені Гоффманом і Шиманом і які наводяться в більшості джерел вітчизняної довідкової літератури.

**Результати досліджень.** На сучасному етапі оцінка поживності кормів повинна бути комплексною – за багатьма елементами живлення. Енергетична оцінка поживності кормів лише частина комплексної оцінки.

Проведена нами порівняльна оцінка поживності пасовищної трави досліджуваних агрофітоценозів показала, що вміст поживних речовин у сухій масі значною мірою залежав від складу травосумішки та років використання. З таблиці 1 видно, що всі досліджувані травосумішки досить інтенсивно нарощували вегетативну масу. В середньому за три роки використання найвищий урожай (29,0 – 41,5 т/га) пасовищної трави забезпечили травосумішки ранніх строків дозрівання, травосумішки середнього та пізнього строків дозрівання були менш врожайними (табл. 1).

Аналізуючи за роками досліджень вміст сухих речовин в пасовищній траві різночаснодозріваючих травостоїв, необхідно відмітити, що найвищий показник (17,0 – 27,5%) був у 2003 році, що було зумовлено гідротермічними умовами весни та літа. Однак, цей показник змінювався як за роками використання так і залежно від складу травосумішки. В середньому за три роки використання вміст сухих речовин в пасовищній траві злакових травостоїв становив 22,4 – 24,2%. Включення бобового компонента сприяло зменшенню вмісту сухих речовин до 18,4 – 21,8% залежно від виду бобового компонента.

При цьому бобово-злакові травосумішки містили в кормі більше (13,0 – 18,27% або в 1,1 – 1,4 разу) сирого протеїну та менше (24,51 –

28,54%) сирогої клітковини порівняно із злаковими травосумішками, де ці показники в середньому за три роки використання, відповідно становили 12,0 – 13,67% та 24,29 – 29,19%, що є важливим при пасовищному утриманні ВРХ. Вміст поживних речовин у сухій масі пасовищного корму бобово-злакових травостоїв залежав в основному від ботанічного складу. Найвищий вміст сирого протеїну в сухій речовині (15,58 – 18,27%) забезпечили середньостиглі травостої. Слід зазначити, що вміст сирогої клітковини в таких травосумішках був також найнижчим (24,51 – 26,88%).

На основі хімічного аналізу сухої маси пасовищної трави була розрахована поживність 1 кг корму в кормових одиницях і обмінній енергії, а також вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці. Аналіз якості корму ранньо-, середньо- і пізньостиглих злакових і бобово-злакових травосумішок показав, що в середньому за три роки використання вони мали високу енергетичну і протеїнову поживність. Нами відмічено зміни показників якості корму як за роками використання, так і за складом травосумішки.

Вміст перетравного протеїну в 1 кг сухого корму ранньостиглих травостоїв становив 7,20 – 12,43%, обмінної енергії – 7,85–9,92 МДж, кормових одиниць – 0,61 – 0,83 кг. Забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном досить висока (119 – 154 г). Для середньо- і пізньостиглих травостоїв ці показники становили відповідно 8,10 – 13,89%; 8,04 – 10,11 МДж; 0,62 – 0,84 кг; 110 – 170 г та 8,20 – 13,44%, 8,01 – 10,01 МДж; 0,65 – 0,84 кг; 11 – 170 г. У всіх типах травостоїв за якісними показниками злакові значно поступалися бобово-злаковим.

Дослідженнями встановлено, що вихід кормових одиниць, перетравного протеїну, обмінної енергії змінювався залежно від складу травосумішки та за роками використання. За умов природного вологозабезпечення найвищу продуктивність із досліджуваних різночаснодозріваючих травостоїв забезпечили ранньостиглі травостої, де збір кормових одиниць з одиниці площі становив 4,35 – 6,94 т/га, перетравного протеїну 0,52 – 1,09 т/га, обмінної енергії – 56,3 – 83,1 МДж. Як бачимо ранньостиглі травосумішки засвідчили дещо більшу привабливість за збором кормових одиниць, перетравного протеїну і обмінної енергії порівняно із середньо- і пізньостиглими за умови, що величини розрахованих затрат були майже однаковими.

**Обмінна енергія, вміст протеїну і кормових одиниць у сухій речовині пасовищної трави різночасно дозріваючих травостоїв, залежно від їх складу (у середньому за 2003–2005 рр.)**

Склад травосумішки	Збір пасовищної трави, т/га	Збір сухих речовин, т/га	Вміст в 1 кг СР			Збір з 1 га з урожаєм сухої речовини			Забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном, г
			кормових одиниць, кг	перетравного протеїну, %	обмінної енергії, МДж	кормових одиниць, т	перетравного протеїну, т	ОЕ, ГДж	
Ранньостиглі травостої									
Пажитниця багаторічна + костриця червона + грястиця збірна	29,0	7,14	0,61	7,20	7,85	4,35	0,52	56,3	119
Пажитниця багаторічна + костриця червона + грястиця збірна + конюшина повзуча	33,3	7,56	0,76	9,49	9,34	5,70	0,72	70,6	125
Пажитниця багаторічна + костриця червона + грястиця збірна + лядвенець рогатий	36,3	7,43	0,76	11,57	9,37	5,61	0,86	69,6	153
Пажитниця багаторічна + костриця червона + грястиця збірна + люцерна посівна	41,5	8,38	0,83	12,43	9,92	6,94	1,04	83,1	154
Середньостиглі травостої									
Пажитниця багаторічна + костриця червона + стоколос безостий	23,5	4,83	0,62	8,10	8,04	3,12	0,40	38,8	110
Пажитниця багаторічна + костриця червона + стоколос безостий + конюшина повзуча	27,3	5,50	0,80	11,44	9,69	4,25	0,64	53,2	143
Пажитниця багаторічна + костриця червона + стоколос безостий + лядвенець рогатий	29,4	5,87	0,76	13,00	9,60	4,70	0,74	56,3	170
Пажитниця багаторічна + костриця червона + стоколос безостий + люцерна посівна	34,4	6,86	0,84	13,89	10,11	5,74	0,94	69,3	165

Продовж. табл.

Пізньюстиглі травостої									
Пажитниця багаторічна + костриця червона + тимофіївка лучна	21,5	4,63	0,65	8,20	8,01	2,86	0,36	36,9	111
Пажитниця багаторічна + костриця червона + тимофіївка лучна + конюшина повзуча	24,9	5,70	0,78	11,57	9,58	4,53	0,65	54,5	143
Пажитниця багаторічна + костриця червона + тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	30,5	6,08	0,80	12,62	9,55	4,62	0,81	57,9	170
Пажитниця багаторічна + костриця червона + тимофіївка лучна + люцерна посівна	36,1	7,18	0,84	13,44	10,01	6,05	1,00	72,0	165

Однак, надати перевагу тільки ранньостиглим травостоям, означає виключити можливість рівномірного надходження пасовищного корму за рахунок використання травостоїв різних строків дозрівання.

**Висновки.** Таким чином, зелена маса пасовищних травосумішок добре забезпечена перетравним протеїном та зольними елементами. Однак, бобово-злакові травостої, порівняно із злаковими травостоями різних строків дозрівання, мають значно вищу енергетичну і протеїнову поживність. Вміст перетравного протеїну в 1 кг сухого корму становив 11,57 – 13,89%, кормових одиниць – 0,76 – 0,84 кг, обмінної енергії – 9,34 – 10,11 МДж. Забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном при цьому складала 125 – 170 г.

Серед бобово-злакових травостоїв, що вивчалися, за виходом поживних речовин істотно переважали люцерно-злакові, які в середньому за три роки використання забезпечили 5,74 – 6,94 т/га кормових одиниць, 0,94 – 1,04 т/га перетравного протеїну та 69,3 – 83,1 ГДж/га обмінної енергії. Забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном склала 154 – 165 г.

#### Бібліографічний список

1. Григорьев Н. Г. Об определении питательности кормов / Н. Г. Григорьев, Н. Н. Скоробогатых., В. М. Косолапов // Кормопроизводство. 2008. № 9. – С. 19 – 21.
2. Векленко Ю. А. Шляхи підвищення продуктивності та якості корму багаторічних трав в умовах кормової сівозміни Полісся західного // Ю. А. Векленко, В. І. Дудченко, А. С. Харчук, О. В. Похилько // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 68. – С. 84–89.
3. Єфремова Г. В. Вплив бобових трав на якість корму / Г. В. Єфремова // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К.– 2003. – Вип. 1 – 2. – С. 100 – 103.
4. Мащак Я. І. Вплив бобового компонента на якість корму бобово-злакових пасовищних травостоїв / Мащак Я. І., Любченко Л. М., Стефанишин Я. С. // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 193 – 195.
5. Огієнко Н. І. Біохімічний склад урожаю багаторічних травостоїв залежно від співвідношення злакових і бобових компонентів / Н. І. Огієнко // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К. – 2006. – Вип. 1 – 2. – С. 131 – 134.

**Ю. А. Векленко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**В. І. Дудченко**, кандидат сільськогосподарських наук

**А. С. Харчук, О. В. Похилько**

*Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція*

**І. В. Виговський**, кандидат сільськогосподарських наук

*Рівненський державний гуманітарний університет*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОЧАСНО ДОЗРІВАЮЧИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВСТОЇВ ПРИ СІНОКІСНОМУ ВИКОРИСТАННІ**

*Наведено результати чотирирічного випробування багаторічних злакових і бобово-злакових травосумішок при сінокісному використанні, сформованих за принципом різної інтенсивності наростання біомаси, в умовах Полісся західного. Доведено можливість досягнення на дерново-підзолистих ґрунтах високої продуктивності кормової площі та одержання високоякісної рослинної сировини із багаторічних трав.*

**Ключові слова:** *сінокісне використання, різночасно дозріваючі травосумішки, урожайність, вихід сирого протеїну.*

Створення надійної, збалансованої кормової бази і зменшення втрат поживності корму при його заготівлі в значній мірі визначається правильною організацією конвеєрного виробництва кормів упродовж усього вегетаційного періоду. Для створення високопродуктивних травостоїв сінокісного використання необхідний добір видів трав з використанням сортів багаторічних бобових і злакових трав різної інтенсивності наростання біомаси. Групувати їх за ростом і розвитком можна створювати травостої із раннім, середнім і пізнім строками укісної стиглості, що продовжує період використання сінокісних угідь до 28—35 днів без зниження якості сіна [1]. Тому наявність різночасно дозріваючих травостоїв забезпечить проведення косовиці в оптимальні фази розвитку трав і одержання рослинної сировини високої якості впродовж теплого періоду року [2].

З урахуванням ґрунтово-кліматичних умов Полісся західного, сінокісні травосумішки із багаторічних трав різних строків дозрівання не достатньо вивчені. Це зумовило в даній зоні травосіяння розпочати дослідження із розробки технологій конвеєрного виробництва рослинної сировини із інтенсивних сучасних сортів багаторічних трав.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили на орних землях кормової сівозміни Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий супіщаний, в 0—20 см шарі міститься: гумусу 1,1%, рухомих форм  $P_2O_5$  (за Кірсановим) 20,7—22,6;  $K_2O$  7,3—7,8 мг/100 г ґрунту, рН сол. 5,8; гідролітична кислотність 1,7—2,0 мг-екв. на 100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 5,0 мг. Польовий дослід закладений навесні 2006 р. Багаторічні трави висівали під покрив однорічних трав на зелений корм (вико-овес). Перед сівбою багаторічних трав вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{60}P_{60}K_{90}$ . У роки досліджень щорічно вносили  $P_{60}K_{90}$  восени та підживлювали мінеральним азотом навесні у дозі  $N_{60}$ . Технологія вирощування сумішок багаторічних трав загальноприйнята для господарств поліської зони. Схема досліду включала сівбу трьох і чотирьох компонентних травосумішок із злакових і бобових багаторічних трав з наступним двоукісним використанням (схема подана в табл. 1). Застосовували наступний сортовий склад: грястиця збірна *Київська рання 1*, костриця лучна *Козаровицька*, костриця очеретяна *Ода*, стоколос безостий *Марс*, тимофіївка лучна *Люлинецька 1*, лядвенець рогатий *Аякс*, *Ант*, *Лотос*, козлятник східний *Гале*, люцерна посівна *Надєжда*. Сіяли багаторічні трави однаковою кількісною нормою (10 млн схожих насінин на 1 га) сівалкою СН-16. Облік урожаю зеленої маси здійснювали укісним методом. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками у луківництві [3]. Математичну обробку одержаних урожайних даних проводили методом дисперсійного аналізу [4].

**Результати досліджень.** За чотири роки користування травосумішками було встановлено, що на їх видовий склад впливали різні чинники. Основними з них, на нашу думку, є умови довкілля, режим використання та конкурентні відносини між компонентами травостоїв. У процесі функціонування створених сінокосів за чотири роки була відмічена трансформація бобово-злакових травосумішок у злаково-різнотравно-бобові. В ранньостиглих травостоях домінуюче положення займали злакові трави, вміст яких в урожаї становив 76,4—78,5%, бобові становили лише 8,0—8,2%. У середньостиглих травостоях частка злакового компонента складала 77,5—78,4%, а бобових – 7,1—9,1%. Пізньостиглі травостої відзначались ще меншою кількістю злакових трав – 70,5—75,8%, з таким самим вмістом бобових (8,2%). Випадання бобових компонентів призвело до збільшення у травостоях частки різнотрав'я, яка в середньому становила від 12,5 до 24,2% залежно від варіантів травосумішки.

Обліки та спостереження дали змогу відзначити, що вихідний склад травосумішок та темпи дозрівання трав впливали на їхню продуктивність за роками досліджень. Встановлено, що сінокоси найшвидших темпів укісної стиглості, сформовані із ранньостиглих багаторічних трав, забезпечи-



ли урожайність сухої маси в середньому за 4 роки користування 8,3—9,0 т/га. Істотно вищу урожайність мали середньостиглі травостої – 8,9—9,7 т/га. Сумішки із трав повільного наростання біомаси мали найменший вихід сухої маси з кормової площі – 8,3—8,7 т/га (табл. 1). Слід відзначити, що ранньостиглі травосумішки забезпечували більш стабільне надходження рослинної сировини, а врожайність пізньостиглих найбільше варіювала за роками користування.

### 1. Вихід сухої маси із багаторічних травостоїв при сінокісному використанні, т/га

№ п/п	Варіанти досліду	Роки використання травостою				Середнє за чотири роки	Відхилення від контролю	
		2007	2008	2009	2010		т/га	%
1	Грястиця збірна, 8 кг/га Костриця лучна, 5 кг/га Костриця очеретяна, 5 кг/га – контроль 1	8,8	8,0	8,3	8,0	8,3	-	-
2	Грястиця збірна, 4 кг/га Костриця лучна, 2,5 кг/га Костриця очеретяна, 2,5 кг/га Козлятник східний, 12 кг/га	9,0	6,9	9,0	8,2	8,3	-	-
3	Грястиця збірна, 4 кг/га Костриця лучна, 2,5 кг/га Костриця очеретяна, 2,5 кг/га Люцерна посівна, 8 кг/га	9,6	8,6	8,7	9,1	9,0	0,7	8,4
4	Стоколос безостий, 12 кг/га Костриця лучна, 6 кг/га – контроль 2	8,6	7,7	9,8	9,6	8,9	-	-
5	Стоколос безостий, 6 кг/га Костриця лучна, 3 кг/га Конюшина лучна, 8 кг/га Лядвенець рогатий, 4 кг/га	9,1	8,1	11,0	10,4	9,7	0,8	9,0
6	Стоколос безостий, 6 кг/га Костриця лучна, 3 кг/га Лядвенець рогатий, 8 кг/га	7,6	8,1	10,1	10,9	9,2	0,3	3,4
7	Тимофіївка лучна, 8 кг/га Костриця очеретяна, 10 кг/га – контроль 3	7,9	6,5	8,1	10,5	8,3	-	-
8	Тимофіївка лучна, 4 кг/га Костриця очеретяна, 5 кг/га Конюшина одноукісна, 9 кг/га	8,3	7,5	8,0	10,1	8,5	0,2	2,4
9	Тимофіївка лучна, 4 кг/га Костриця очеретяна, 5 кг/га Лядвенець рогатий, 9 кг/га	7,9	7,0	8,4	11,6	8,7	0,4	4,8
НІР <sub>05</sub> , т/га		0,25	0,41	0,18	1,14			

Сумішки, які складались із трав різних ботанічних груп, забезпечили вищу продуктивність, ніж чисто злакові травостої, які нами були взяті за

умовні контрольні варіанти. Так, додавання люцерни посівної в склад ранньостиглого злакового травостою із грястиці збірної та костриць – лучної й очеретяної, зумовило за роки спостережень збільшенню виходу сухої маси з площі в середньому на 8,4%. Слід зауважити, що козлятник східний в якості бобового компонента призвів ні до підвищення врожаю, ні до зниження – рівень урожайності цього варіанта був ідентичним контрольному (8,3 т/га).

На варіантах сінокісних травосумішок із середнім строком стиглості теж доведена перевага включення бобових компонентів до складу злаків – стоколосу безостого та костриці лучної. Найбільша віддача була одержана на варіанті із додатковим введенням у травостій двох компонентів – конюшини лучної та лядвенцю рогатого, де отримано на 0,8 т/га або 9% більше сухої речовини, ніж на контролі. Використання лише одного лядвенцю рогатого як бобового виду в складі цієї сумішки забезпечило лише 3,4%-ий приріст врожаю в середньому за 4 роки сінокошіння. Проте більша його роль була при включенні до складу пізньостиглого травостою із тимофіївкою лучною й кострицею очеретяною, де урожайність сухої маси становила 8,7 т/га, що порівняно із злаковою травосумішкою (8,3 т/га), було вище на 4,8%.

## 2. Вміст деяких поживних речовин та вихід сирого протеїну із сухою масою травосумішок при сінокісному використанні (у середньому за 2007—2010 рр.)

№ Вар.	Сирий протеїн, %	Сира зола, %	Фосфор, %	Калій, %	Вихід сирого протеїну, т/га
1	10,26	8,60	0,65	3,19	0,85
2	10,35	8,63	0,62	3,17	0,87
3	12,08	9,19	0,71	3,70	1,08
4	8,80	8,63	0,61	2,86	0,79
5	11,41	8,65	0,64	3,16	1,09
6	11,15	8,37	0,59	2,87	1,01
7	8,22	6,68	0,50	2,64	0,67
8	8,89	8,15	0,57	2,84	0,78
9	9,30	7,54	0,53	2,84	0,71

Дослідженнями встановлено, що добором складу травосумішок можна змінювати білковість та хімічний склад рослинної сировини (табл. 2). Так, вміст сирого протеїну в сухій речовині був вищим в урожаї бобово-злакових травосумішок порівняно із чисто злаковими. У ранньостиглих травостоях він збільшувався від 10,3 до 12,1%, середньостиглих – з 8,8 до 11,4%, а в пізньостиглих – відповідно з 8,2 до 9,3%. Пропорційно цьому, з урожаєм сухої маси бобово-злакових травосумішок було одержано більший вихід сирого протеїну з кормової площі. За вмістом сирої клітковини (30,2—36,6%), сирого жиру (2,36—3,81%), сирої золи (6,68—9,19%), БЕР

(26,5—36,8%) певної закономірності не встановлено. Рослинна маса злакових та бобово-злакових травостоїв за мінеральним складом добре забезпечена фосфором та калієм, вміст яких становив: фосфору 0,53—0,71%, калію 2,64—3,70%.

**Висновки.** На дерново-підзолистих ґрунтах західного Полісся є доцільність формувати високопродуктивні різночасно дозріваючі сінокісні травостої із сучасних інтенсивних сортів багаторічних злакових і бобових трав.

Для одержання щорічно 8,6—9,6 т/га сухої маси сіна або близько 1,08 т/га сирого протеїну, потрібно висівати ранню бобово-злакову травосумішку із грястиці збірної, костриці лучної й очеретяної та люцерни посівної, що зумовлює найшвидше надходження рослинної сировини. Подовження укісної стиглості сінокісних травостоїв із виходом 8,1—11,0 т/га сухої речовини забезпечує середньостигла травосумішка в складі стоколосу безостого, костриці лучної із конюшиною лучною та лядвенцем рогатим. У пізній строк сінокосіння можна використовувати травосумішку тимофіївки лучної, костриці очеретяної із конюшиною одноукісною або лядвенцем рогатим, яка дає змогу одержати 7,5—11,6 т/га сухої маси сіна або 0,71—0,78 т/га сирого протеїну щорічно упродовж щонайменше чотирьох років.

#### Бібліографічний список

1. Макаренко П. С. Роль верхових і низових злакових трав при створенні сіяних травостоїв пасовищного і укісного використання / П. С. Макаренко, В. С. Деркач // Корми і кормовиробництво: зб. наук. праць. – 2004. – № 54. – С. 61—65.
2. Многолетние травы в чистом и смешанном посеве в системе зеленого конвеєра / В. Г. Васин, А. В. Васин, Л. В. Киселёва и др. // Кормопроизводство : Сб. науч. трудов. – Москва, 2009. – № 2. – С. 14–16.
3. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / А. О. Бабич, М. Ф. Кулик, П. С. Макаренко та ін. – К. : Аграрна наука, 1998. – 78 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985.

УДК 631.5,633.361

© 2013

**В. Т. Маткевич**, доктор сільськогосподарських наук

**В. П. Резніченко**, кандидат сільськогосподарських наук

**Н. П. Міценко**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЕСПАРЦЕТУ ПЕРШОГО РОКУ СІВБИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ**

*Наведено результати досліджень щодо впливу норм висіву і способів сівби на продуктивність еспарцету та для озимої пшениці висіяної після нього.*

**Ключові слова:** еспарцет сорту Смарагд, продуктивність, способи сівби, норми висіву, попередник, озима пшениця.

Повернення до вирощування багаторічних бобових трав у польових і кормових сівозмінах є важливим важелем, що дає змогу встановити втрачену родючість деградованих ґрунтів і значно підвищити збори повноцінних кормів, а значить і знизить собівартість тваринницької продукції, що зробить галузь кормовиробництва рентабельною. За вмістом перетравного протеїну, фосфору, кормових одиниць еспарцет близький до конюшини та люцерни і кращий від вико-вівсяної сумішки. Сіно еспарцету, як і інших бобових трав, містить багато мінеральних речовин, зокрема вапна і кальцію, які необхідні для розвитку кістяка тварин, особливо молодняку. Воно також багате на вітаміни [1]. Його з успіхом можна вирощувати на малородючих ґрунтах, схилах балок тощо [2, 3].

У літературі є повідомлення, що еспарцет може давати в рік посіву врожай насіння з високою продуктивністю зеленої маси [4, 5]. У господарствах Кіровоградської області в основному висіваються сорти еспарцету селекції Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції [5]. Слід заявити, що повідомлень про вирощування насіння еспарцету в рік сівби в даному регіоні відсутні. До того ж з кінця 70-х початку 80-х років наукові дослідження в даному регіоні з еспарцетом, як важливою бобовою культурою, практично не проводились. І все ж таки залишається актуальним питання розробки комплексу технологічних елементів системи використання цієї культури у першому році життя при безпокритому його вирощуванні.

**Методика і матеріали досліджень.** Дослідження проводилися в лабораторії кормовиробництва Кіровоградської державної сільськогоспо-

дарської дослідної станції, та на кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету. Ґрунт – чорнозем середньогумусний важкосуглинковий з переходом до глибокого. Вміст гумусу в орному шарі від 6,0 до 6,15%, рухомого фосфору 94 мг/кг і обмінного калію, сума увібраних основ 32,5 моль/кг (за Копеном-Гільковиц), рН 6,5. У дослідях висівали сорт еспарцету Смарагд, який занесений до каталогу сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Погодні умови в роки досліджень різнилися між собою за сумою активних температур та розподілом опадів, що сприяло більш об’єктивному вивченню впливу норм висіву і способів сівби на ріст і розвиток досліджуваних культур. Постановлені задачі вирішували у двох польових дослідях за нижченаведеними схемами:

Схема дослідів

1. З нормами висіву	2. Способи сівби
2,0 млн/га схожих насінин; 3,0 млн/га схожих насінин; 4,0 млн/га схожих насінин; 5,0 млн/га схожих насінин	рядковий (15 см); широкорядний (45 см); широкорядний (60 см).

Сівбу еспарцету проводили напровесні після проведеної передпосівної підготовки ґрунту на всіх варіантах дослідів безпокрівно, навісною рядковою сівалкою СН-16. Після збирання еспарцету на корм висівали у вересні озиму пшеницю. Повторюваність – триразова. Розміщення ділянок – послідовне. Розмір посівної ділянки (загальної) – 50 м<sup>2</sup>, облікової – 30 м<sup>2</sup>.

**Результати досліджень.** Аналіз отриманих результатів показує, що в північному Степу України продуктивність еспарцету першого року життя залежала не від гідротермічних умов, а від технологічних прийомів його вирощування (табл. 1).

Дані таблиці 1 свідчать, що врожайність зеленої маси упродовж трьох років досліджень залежить від способів сівби та норм висіву. Нами встановлено, що найкращий показник за врожайністю був при широкорядному способі сівби з шириною міжряддя 45 см і становить 23,69 т/га, що у порівнянні з рядковим способом сівби з шириною міжряддя 15 см і вище на 4,01 т/га, а при широкорядному способі сівби з шириною міжрядь 60 см – на 1,95 т/га. При аналізі норм висіву найпродуктивнішою виявились з 4 млн/га. Так, при рядковому способі сівби з шириною міжряддя 15 см, показник урожайності становив при нормі висіву 5 млн/га – 22,14 т/га, при нормі висіву 2—4 млн/га – 16,34—19,28 т/га. При сівбі широкорядним способом 45 см та 60 см з нормою висіву 4 млн/га показник склав 23,69 т/га та 21,74 т/га, що перевищувало дані з нормою висіву в 2—5 млн/га на 10,11—4,17 т/га та на 8,56—4,73 т/га відповідно.

**1. Урожайність зеленої маси залежно від норм висіву і способів сівби, т/га,  
2009—2011 рр.**

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см)	Норма висіву, млн/га	У середньому за роки		
		2009	2010	2011
Рядковий, 15	2,0	14,36	15,16	16,34
	3,0	16,14	16,77	17,96
	4,0	18,36	18,69	19,28
	5,0	20,01	20,17	22,14
Широкорядний, 45	2,0	6,26	9,03	11,84
	3,0	8,50	10,69	13,58
	4,0	12,06	19,43	23,69
	5,0	13,62	15,15	19,52
Широкорядний, 60	2,0	7,81	9,25	13,18
	3,0	9,14	11,80	15,18
	4,0	11,33	18,28	21,74
	5,0	9,91	14,11	17,01

Серед зернових культур озима пшениця найбільш вимоглива до родючості ґрунтів, тому їх ріст та розвиток рослин у більшій мірі визначається кількістю доступних для них поживних речовин.

За даними С. І. Лебеда на чорноземах при рівні урожаю зерна 45—50 ц/га озима пшениця виносить з ґрунту приблизно 120 кг/га азоту, 45—50 кг фосфору, 50—75 кг калію. Однією з головних умов одержання високих і сталих врожаїв цієї культури її після кращих попередників з урахуванням біологічних особливостей. У наших дослідженнях використовувався озима пшениця сорту Шестопалівка, яка занесена до Державного реєстру сортів рослин України для вирощування в Степу та Лісостепу.

Результати досліджень (табл. 2) показують, що врожайність озимої пшениці в середньому за роки досліджень, вирощеної після еспарцету зібраного на зелений корм, залежно від норм висіву і способів сівби еспарцету була досить високою і становила в середньому 49,5 ц/га.

Врожай зерна озимої пшениці з рядковим посівом 15 см еспарцету становила 43,7—43,6 ц/га. Продуктивність озимої пшениці з міжряддям 45 та 60 см знаходилась у межах 43,3—45,7 та 46,9—47,6 ц/га, що вище за рядковий посів (15 см) на 0,4—2,1 ц/га, та 3,2—4,0 ц/га, відповідно. На цих варіантах значно вищою була і якість зерна. Дані, отримані нами у дослідках, стверджують про вплив на озиму пшеницю еспарцету, як доброго попередника. По ньому значно підвищується якість зерна озимої пшениці. Так в зерні озимої пшениці вміст білка становив від 13,91 до 14,30%.

Після сівби попередника суцільним (15 см) способом, містило 13,91—14,19%, тоді як широкорядним способом (45 і 60 см) він сягав від 14,22 до 14,25 та 14,19 до 14,30%. Вміст клейковини в зерні озимої пшениці, вирощеної після еспарцету першого року життя, була 29,3 і 29,9%. При

рядковому способі сівби з шириною міжряддя 15 см та широкорядному (45 і 60 см) вона була 29,9—30,4% та 29,7—30,2%, відповідно.

## 2. Урожайність озимої пшениці після еспарцету першого року життя, ц/га

Ширина міжряддя, см	Норма висіву, млн/га	Роки			
		2010	2011	2012	У середньому за 2010—2012
Рядковий, 15	2,0	45,2	36,9	49,1	43,7
	3,0	45,0	36,8	49,2	43,6
	4,0	45,0	36,4	49,5	43,6
	5,0	44,9	35,9	50,1	43,6
Широкорядний, 45	2,0	46,5	38,4	50,9	45,3
	3,0	47,0	39,1	50,6	45,7
	4,0	47,2	39,3	51,1	45,8
	5,0	46,9	39,0	51,2	45,7
Широкорядний, 60	2,0	46,4	42,2	52,3	46,9
	3,0	47,5	42,6	52,4	47,4
	4,0	48,1	42,9	52,6	47,8
	5,0	47,9	41,9	53,1	47,6

**Висновки.** Отже, в умовах північного Степу України можна вирощувати еспарцет, який в рік життя дає вагомий врожай зеленої маси. У широкорядних посівах з міжряддям 45—60 см врожай забезпечується за норми висіву 4 млн/га 23,69—21,47 т/га, що вище від рядкового способу сівби на 15 см, з такою ж нормою висіву. Щодо пшениці вирощеної після еспарцету, зібраного на зелений корм, незалежно від норм висіву і способу сівби дає досить високий врожай і становить у середньому 49,5 ц/га з доброю якістю зерна.

### Бібліографічний список

1. Білоножко М. А. Рослинництво / М. А. Білоножко, В. П. Шевченко, Д. М. Алімов // Інтенсивна технологія вирощування польових культур. – К. – 1991. – С. 217–219.
2. Биленко П. Я. Полевое кормопроизводство / П. Я. Биленко, В. И. Жаринов, В. П. Шевченко – К. – 1985. – 296 с.
3. Власюк Й. І. Багаторічні трави / Й. І. Власюк, Б. С. Зінченко // К., 1974. – 63 с.
4. Тарасенко О. А. Кормова продуктивність еспарцету першого року життя залежно від норм висіву. Бюл. Ін-ту зерн. Госп-ва УААН. – Дніпропетровськ 2005. – 26—27. – С. 218—220.
5. Багаторічні бобові трави / [В. Т. Маткевич, В. В. Савранчук, Л. В. Коломієць, В. П. Резніченко] – Кіровоград, 2006. – 20 с.
6. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області – Кіровоград, 2005. – С. 133—151.

**А. В. Маркелова**

*Вінницький національний аграрний університет<sup>3</sup>*

## **ЯКІСТЬ СИЛОСУ ІЗ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР У ПОЄДНАННІ ХРЕСТОЦВІТИХ ЗІБРАНИХ У РІЗНІ ФАЗИ РОЗВИТКУ**

*Вивчені органолептичні показники, хімічний склад і вміст органічних кислот силосів зібраних у різні фази розвитку. Встановлено, що оптимальним терміном для силосування хрестоцвітих культур є фаза плодоутворення. У цій фазі зелена маса хрестоцвітих культур має підвищений вміст сухої речовини, сирого протеїну і сирого жиру.*

**Ключові слова:** зелена маса, силос, суха речовина, органічні кислоти, активна кислотність, хрестоцвіті культури.

Зростання продукції тваринництва неможливе без подальшого збільшення виробництва всіх видів кормів, особливо власного виробництва, яке базується на впровадженні у виробництво прогресивних технологій їх заготівлі і зберігання та організації повноцінної годівлі тварин відповідно до фізіологічного стану тварин. Важлива роль у створенні надійної кормової бази для тваринництва належить кормам приготовлених із суміші кукурудзи, злакових, бобових та хрестоцвітих [1, 2].

Наявні в літературі дані свідчать про те, що зелена маса хрестоцвітих культур є джерелом повноцінного протеїну, мінеральних речовин, каротину і вітамінів. З найважливіших властивостей хрестоцвітих культур треба відзначити високу біологічну повноцінність їх органічної речовини. За вмістом енергії в сухій речовині ріпак і інші хрестоцвіті культури перевищують зерно вівса і майже не поступаються ячменю, а за кількістю протеїну значно перевищують їх. Вони багаті незамінними амінокислотами і каротином [3].

Зважаючи на високу кормову цінність хрестоцвітих культур та наявність фітонцидних властивостей в них, вважаємо за потрібне вивчити питання впливу хрестоцвітих культур на силосування кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна. Додавання хрестоцвітих культур, особливо сидеральних посівів, повинно урівноважувати вологість маси, що силосується. Адже у фазі воскової стиглості зерна кукурудзи вологість маси кукурудзи знаходиться за межами норм для силосування [4].

---

<sup>3</sup> Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук А. В. Гуцол



**Завдання і методика досліджень.** Мета роботи – визначення можливості сумісного силосування хрестоцвітих культур з однорічними та багаторічними злаковими, бобовими травами та їх сумішками, кукурудзою та визначення їх оптимального співвідношення для забезпечення отримання високоякісного корму.

Основними завданнями досліджень було:

- визначити оптимальне співвідношення злакових, бобових і кукурудзи у суміші з хрестоцвітими;
- дослідити органолептичні показники силосів та вміст органічних кислот.

Лабораторні дослідження з визначення хімічного складу кормів та їх якості провели у лабораторії оцінки якості кормів Інституту кормів УААН за стандартизованими лабораторними методиками [4]. Для визначення можливості сумісного силосування хрестоцвітих культур з однорічними та багаторічними злаковими, бобовими травами та їх сумішками, кукурудзою та визначення їх оптимального співвідношення для забезпечення отримання високоякісного корму, проведені модельні лабораторні досліди за наступною схемою (табл. 1, 2).

#### **1. Схема лабораторного дослідження щодо визначення якості силосу із злакових у поєднанні з хрестоцвітими зібраних у фазі повного цвітіння**

№ варіанта	Культура	Співвідношення компонентів
1	Ріпак озимий	100
2	Ріпак ярий	100
3	Редька олійна	100
4	Суріпиця озима	100
5	Гірчиця біла	100
6	Пажитниця багатоквітова	100
Пажитниця багатоквітова + хрестоцвіті у фазі повного цвітіння		
7	Ріпак озимий	60 : 40
8	Ріпак озимий	50 : 50
9	Ріпак ярий	70 : 30
10	Ріпак ярий	60 : 40
11	Редька олійна	70 : 30
12	Редька олійна	50 : 50
13	Суріпиця озима	75 : 25
14	Суріпиця озима	50 : 50
15	Гірчиця біла	70 : 30
16	Гірчиця біла	60 : 40
17	Жито озиме + ріпак озимий	75 : 25

Скошена зелена маса була подрібнена на часточки 1,5—2,5 см, після чого закладали в скляні трилітрові банки в трикратній повторності з одночасним утриманням. Заповненні зеленою масою банки закривали спеціальними гумовими кришками.

По закінченні тримісячного зберігання вивчали органолептичні показники, хімічний склад силосу та визначали вміст органічних кислот.

При заготівлі силосу з кукурудзи застосовували зелену масу сидеральних посівів гірчиці та суріпиці. Вологість маси кукурудзи була 60,3%, гірчиці білої – 88,83%, суріпиці озимої – 90,16%, редьки олійної 92,6%.

## 2. Схема дослідів щодо визначення оптимального співвідношення хрестоцвітних культур та кукурудзи під час силосування

Варіант	Характеристика варіанта
Контроль	Кукурудза воскової стиглості зерна
Дослід	Кукурудза + гірчиця біла (75 : 25)
Дослід	Кукурудза + гірчиця біла (60 : 40)
Дослід	Кукурудза + суріпиця озима (75 : 25)
Дослід	Кукурудза + суріпиця озима (60 : 40)
Дослід	Кукурудза + редька олійна (75 : 25)
Дослід	Кукурудза + редька олійна (50 : 50)

**Результати досліджень.** При відкритті банок було встановлено, що силос кожного варіанта мав добре збережену структуру, зеленого кольору та приємний специфічний, відповідно до варіанта, запах. Силосування хрестоцвітних культур у чистому вигляді (табл. 3) показало, що зелена маса, скошена у фазі повного цвітіння дає доброякісний силос, без масляної кислоти, з показниками активної кислотності рН 3,8–4,0, виключенням був ріпак озимий, який мав кислотність рН 4,6.

Висока вологість і наявність достатньої кількості цукрів веде до надмірної мікробіологічної діяльності в процесі бродіння і, як наслідок до накопичення великої кількості органічних кислот. Тоді, як використання хрестоцвітних культур в чистому вигляді недоцільно, спільне силосування їх із злаковими травами дає кращі результати.

Злакові трави з хрестоцвітними культурами силосували в співвідношеннях 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30, 75 : 25%.

Висока вологість і наявність достатньої кількості цукрів веде до надмірної мікробіологічної діяльності в процесі бродіння і, як наслідок до накопичення великої кількості органічних кислот. Тоді як використання хрестоцвітних культур у чистому вигляді недоцільне, спільне силосування їх із злаковими травами дає кращі результати.

Злакові трави з хрестоцвітними культурами силосували в співвідношеннях 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30, 75 : 25%. Кращими по співвідношенню органічних кислот і активної кислотності був силос із злакових трав + хрестоцвіті культури.

Їх рН знаходилось у межах 4,3—4,9, а масляна кислота була присутня тільки в силосі з жита озимого + ріпак озимий (75 : 25%). За кількістю молочної кислоти (% у сухій речовині), в сумі визначених кислот, кращим

силосом виявився: злакові + ріпак ярий (60 : 40%) – 12,92 %, злакові + редька олійна (70 : 30) – 12,49%, злакові + ріпак озимий (60 : 40), – 12,05%, і злакові + гірчиця біла (70 : 30%) – 11,96%.

### 3. Вміст органічних кислот у силосах, заготовлених із зеленої маси хрестоцвітих культур, зібраних у фазі повного цвітіння

Сировина	% співвідношення	рН	Кількість кислот % у СВ			Співвідношення кислот % до суми визначених кислот		
			молочна	оцтова	масляна	молочна	оцтова	масляна
Культури в чистому вигляді								
Ріпак озимий	100	4,6	12,44	4,52	0,01	73,3	26,5	0,2
Ріпак ярий	100	3,9	7,99	11,67	-	40,6	59,4	-
Редька олійна	100	3,8	11,72	4,83	-	70,9	29,1	-
Суріпиця озима	100	3,9	12,23	5,07	-	70,7	29,3	-
Гірчиця біла	100	3,9	9,71	4,27	-	69,5	30,5	-
Пажитниця багатоквіткова	100	4,3	11,16	3,98	0,01	73,7	26,2	0,1
Жито + ріпак озимий	75:25	5,6	7,52	4,77	0,03	61,0	38,7	0,3
Пажитниця багатоквіткова + хрестоцвіті культури								
Ріпак озимий	60 : 40	4,6	12,05	7,29	-	64,2	35,8	-
Ріпак озимий	50 : 50	4,5	11,75	7,07	-	64,4	35,6	-
Ріпак ярий	70 : 30	4,9	9,50	11,12	0,1	45,8	53,7	0,5
Ріпак ярий	60 : 40	4,3	12,92	7,33	-	65,5	34,5'	-
Редька олійна	70 : 30	4,8	12,49	8,68	-	61,0	39,0	-
Редька олійна	50 : 50	4,4	11,25	10,15	-	54,6	45,0	-
Суріпиця озима	75 : 25	4,5	8,25	5,84	0,01	58,5	41,4	0,1
Суріпиця озима	50 : 50	4,7	5,22	7,08	-	42,4	57,6	-
Гірчиця біла	70 : 30	4,6	7,82	8,28	-	48,6	51,4	-
Гірчиця біла	60 : 40	4,5	11,96	8,30	-	61,0	39,0	-

Хрестоцвітні культури у своєму складі містять достатню кількість цукрів, необхідних для доброякісного силосування, до того ж через наявність глюकोзинолатів розвиток гнильних бактерій стримується в перші три доби після закладки силосної маси [5, 6].

Силосування хрестоцвітих культур у чистому вигляді у фазі (кінець цвітіння – початок утворення насіння (табл. 4) показало, що зелена маса, скошена у фазі початку цвітіння дає доброякісний силос, без масляної кислоти, з показниками активної кислотності рН (3,8—4,0), виключенням був ріпак озимий (рН 4,6).

Недоліком консервації хрестоцвітих культур у натуральному вигляді є їх висока вологість, внаслідок чого виділяється багато соку, з яким втрачаються поживні речовини. Силос мав приємний слабо кислий запах ква-

шених овочів, колір злегка оливковий і консистенцію, що не маститься, добре зберігався.

#### 4. Вміст органічних кислот у силосах, зібраних у фазі кінець цвітіння – початок утворення насіння

Сировина	% співвідношення	рН	Кількість кислот % до СВ			Співвідношення кислот % до суми визначених кислот		
			молочна	оцтова	масляна	молочна	оцтова	масляна
Культури в чистому вигляді								
Ріпак озимий	-	4,4	9,88	6,20	-	61,4	38,6	-
Ріпак ярий	-	4,3	12,66	7,94	-	61,5	38,5	-
Редька олійна	-	4,4	13,05	9,44	-	58,0	42,0	-
Суріпиця озима	-	4,1	9,21	8,66	-	51,5	48,5	-
Гірчиця біла	-	4,0	7,01	6,85	-	50,6	49,4	-
Озима суріпиця	50:50	4,8	5,50	9,19	-	37,0	63,0	-
Пажитниця багатоквіткова + хрестоцвіті культури								
Гірчиця біла	60:40	4,2	11,61	7,71	-	60,1	39,9	-
Гірчиця біла	70:30	4,4	9,46	5,03	-	65,3	34,7	-
Суріпиця озима	75:25	4,3	9,52	9,40	-	50,3	49,7	-
Суріпиця озима	50:50	4,2	12,70	7,04	-	64,3	35,7	-
Сумішка конюшини червоної та пажитниці багатоквіткової								
Ріпак озимий	75:25	4,3	12,53	7,75	-	61,8	38,2	-
Ріпак озимий	50:50	4,4	12,22	8,58	0,03	58,7	41,2	0,001
Ріпак ярий	70:30	4,2	12,86	6,53	-	66,3	33,7	-
Ріпак ярий	60:40	4,1	11,77	6,88	-	63,0	37,0	-
Редька олійна	70:30	4,3	8,98	6,79	-	56,9	43,1	-
Редька олійна	50:50	4,4	11,13	8,86	-	55,7	44,3	-
Конюшина червона + хрестоцвіті культури								
Ріпак озимий	75:25	4,6	15,35	15,46	-	49,8	50,2	-
Ріпак ярий	70:30	4,6	7,64	9,73	0,1	43,7	55,7	0,6
Редька олійна	60:40	4,5	9,54	10,00	0,09	48,6	50,9	0,5
Суріпиця озима	50:50	4,4	9,90	8,94	0,09	52,3	47,2	0,5
Гірчиця біла	70:30	4,4	10,75	10,92	0,01	49,5	50,4	0,1

Але, зразки силосу з конюшини, приготовленого без додавання хрестоцвітих культур, мали брудно-зелений колір з різким запахом, що свідчить про гаряче силосування і характеризує їх, як неklasні згідно діючої нормативної документації [5], незалежно від інших показників.

До того ж, при розтиранні такого силосу в руках залишається неприємний запах, що свідчить про наявність масляної кислоти і продуктів розкладання білка.

При прибиранні у фазі кінець цвітіння – початок утворення насіння хрестоцвітих культур у змішаних силосах зростав вміст сухої речовини, підвищувалась кислотність на 0,1—0,2 одиниці, а співвідношення молоч-

ної і оцтової кислоти мало подібну закономірність, як і при прибиранні сумішей у фазі цвітіння, але силос відрізнявся більшою концентрацією молочної кислоти.

Біохімічні показники якості наведені в таблиці 5.

У результаті в чистих варіантах силосу із злакових і бобових трав також виявлена присутність масляної кислоти, що, поза сумнівом, відбилося на якості силосу як в першому, так і в другому випадку.

Отже, при збиранні хрестоцвітих культур у пізнішій фазі вегетації якість корму покращувалася в порівнянні з попередньою фазою збирання, проте, за вмістом сухої речовини, кислотності і співвідношенню кислот навіть у кращих варіантах більш ранніх термінів збирання його можна оцінити швидше як задовільне, ніж добре.

При відкритті силос в усіх варіантах мав збережену структуру, світло зелено-жовтий колір, приємний запах.

Дані таблиці показують, що при додаванні хрестоцвітих культур до кукурудзяної маси при силосуванні не змінює загальну кількість органічних кислот. Проте в дослідних варіантах спостерігається зменшення частки молочної кислоти з 64,08% (в контролі) до 52,5–60,5 у дослідних варіантах, окрім варіанта з часткою редьки олійної 75 : 25. Масляної кислоти не виявлено. Показник рН коливався в межах похибки.

Водночас слід зазначити, що при збільшенні частки хрестоцвітих вміст молочної кислоти в сумі визначених кислот також зменшується. Тому за результатами біохімічних досліджень можна стверджувати, що додавання зеленої маси хрестоцвітих культур у співвідношенні 75 : 25 є більш оптимальним при заготівлі силосу з кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна.

### **Висновки**

На основі проведених лабораторних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Зелена маса хрестоцвітих культур у фазі плодоутворення характеризується підвищеним вмістом сухої речовини – 22,15—25,45%, сирого протеїну – 18,0—19,61%, сирого жиру – 3,42—4,80%. У ранні терміни вегетації (до початку утворення насіння) ці рослини містять мало клітковини – 18,9—24,3%, і сухої речовини – 14,1—21,1%.

2. За кількістю молочної кислоти (% у сухій речовині), в сумі кислот, кращими силосами виявилися пажитниця багатоквіткова + ріпак ярий (60 : 40%) – 12,92 %, злакові + редька олійна (70 : 30) – 12,49%, злакові + ріпак озимий (60 : 40), – 12,05%, і злакові + гірчиця біла (70 : 30%) – 11,96%.

### 5. Біохімічні показники якості силосу з кукурудзи з додаванням хрестоцвітих культур

Варіант	Загальна кислотність	Органічні кислоти та їх співвідношення			Аміачний азот, мг, %	pH
		Молочна %	Оцтова %	Масляна %		
Контроль (силос кукурудзяний)	2,42 ± 0,03	1,32 ± 0,03 64,08	0,74 ± 0,01 35,92	0	33,83 ± 0,95	4,08 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + гірчиця 60 : 40)	2,59 ± 0,02	1,21 ± 0,07 56,81	0,92 ± 0,05 43,19	0	24,5 ± 1,65	4,10 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + гірчиця 75 : 25)	2,75 ± 0,04	1,39 ± 0,05 60,43	0,91 ± 0,01 39,57	0	22 ± 1,65	4,09 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + суріпиця 75 : 25)	2,40 ± 0,03	1,21 ± 0,03 60,5	0,79 ± 0,05 39,5	0	22,2 ± 5,30	3,96 ± 0,02
Дослідна (кукурудза + суріпиця 60 : 40)	2,45 ± 0,03	1,20 ± 0,04 59,11	0,83 ± 0,01 40,89	0	26,7 ± 2,52	4,03 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + редька олійна 75 : 25)	2,54 ± 0,08	1,47 ± 0,03 66,8	0,73 ± 0,02 33,2	0	22,15 ± 3,2	4,2 ± 0,03
Дослідна (кукурудза + редька олійна 50 : 50)	2,49 ± 0,04	1,05 ± 0,02 52,5	0,95 ± 0,01 47,5	0	23,05 ± 1,24	4,3 ± 0,01

3. Спільне силосування хрестоцвітих культур у фазі повного цвітіння із злаковими травами показало, що кращим варіантом співвідношення цих компонентів є 70 : 30%.

4. При збільшенні частки хрестоцвітих культур вміст молочної кислоти в сумі визначених кислот зменшується. Тому додавання зеленої маси хрестоцвітих культур у співвідношенні 75 : 25 є більш оптимальним при заготівлі силосу з кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна.

5. За вмістом сирого протеїну силос заготовлений із застосуванням хрестоцвітих культур переважав кукурудзяний силос на 14,8–69,5%, за вмістом сирого жиру на 25,5 – 58,3%, що сприяло підвищенню енергетичної цінності заготовленого силосу до 1,07 к. од у кілограмі сухої речовини з ріпаком озимим (60 : 40), редькою олійною (75 : 25) до 1,08 к. од. проти 0,90 к. од. у контролі, при зменшенні вмісту сухої речовини.

6. Хрестоцвіті культури цінні тим, що посіяні в липні – серпні, вони дають сировину для заготівлі консервованих кормів у поточному році.

На підставі отриманих даних, можна стверджувати, що оптимальним терміном для силосування хрестоцвітих культур є фаза плодоутворення.

Після визначення хімічного складу та поживності дослідження будуть продовжені.

#### **Бібліографічний список**

1. *Лебедев П. Т.* Методы исследований кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – Москва : Россельхозиздат, 1976. – 389 с.
2. *Г. П. Шуванев.* Заготовка рапса на кормовые цели // НТБ № 4 / ВАСХНИЛ, Сиб. отд. СибНИИСХ. – М., 1984. – С. 12—16.
3. *Шуванева Г. П.* Силосование ярового рапса в чистом виде и в смеси с другими культурами / Г. П. Шуванева // НТБ № 12 / ВАСХНИЛ, Сиб. отд. СибНИИСХ. – М.: 1986. – С. 48—53.
4. *Березовский А. А.* Биологические основы консервирования зеленых кормов (силоса, сенажа) / А. А. Березовский, Р. П. Федорова // Пути интенсификации кормопроизводства: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1974. – С. 400—402.
5. *Авраменко П. С.* Силос из кукурузы и редьки масляничной в рационах откормочных быков / П. С. Авраменко, А. Н. Бурмистров, О. Ф. Ганущенко // Научные основы развития в Республике Беларусь: межвед. сб. Вып. 22. – Мн.: Ураджай, 1992. – С. 186—191.
6. Силос из кормовых растений. Общие технические условия: СТБ 1223 – 2000. – Введ. 01.01.2000. – Минск: Государственный стандарт республики Беларусь, 2000. – 17 с.

**А. П. Заєць**, кандидат сільськогосподарських наук

**М. О. Мандрик, О. В. Бігас**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ ЕКСТЕР'ЄРНОГО ІНДЕКСУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ-ПЕРВІСТОК СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ**

*За результатами проведених досліджень встановлено, що у корів-первісток симентальської породи середнє значення вим'я-масо-метричного індексу (ВММІ) склало  $10,1 \pm 0,5$  ( $CV = 35,3$ ) з коливаннями від 4,7 до 18,7 ум. од. У результаті цього виявлений середній за силою ( $r = 0,56$ ) прямий кореляційний зв'язок між ВММІ та надоєм за 305 днів лактації. Прослідковано чітку середню негативну залежність ( $r = - 0,51$ ) між ВММІ та вмістом жиру в молоці та нейтральну залежність ( $r = - 0,04$ ) за вмістом білка.*

**Ключові слова :** екстер'єр, молочна продуктивність, оцінка, проміри, індекс, кореляція.

Перехід тваринництва на промислову основу ставить нові вимоги до забезпечення прискореного відтворення стада та удосконалення його господарсько-корисних ознак.

Генетичне поліпшення молочної худоби вимагає подальшої розробки й удосконалення методів оцінки екстер'єрного типу тварин та раннього прогнозування за ними основних селекційних ознак продуктивності [4].

Функціональна надійність екстер'єру забезпечує підвищення тривалості та ефективності господарського використання тварин, що корелює з їхньою молочною продуктивністю [1, 2, 4, 6].

Як відомо, продуктивність корів позитивно корелює з швидкістю молоковіддачі при машинному доїнні [1, 2, 4, 6]. Тому впровадження інноваційних технологій доїння вимагає від селекціонерів проводити племінну роботу не лише в напрямі підвищення молочної продуктивності корів, а й в напрямі удосконалення вим'я за формою, розміром, здатністю тварин швидко і повно з усіх чвертей вим'я віддавати молоко при машинному доїнні. Такі вимоги тепер ставлять господарства з різною формою власності перед племінними заводами. Адже племінні заводи є основними постачальниками племінних бугаїв для станції штучного осіменіння. Тому вплив їх на якісне поліпшення продуктивних та технологічних ознак у корів всіх господарств дуже значний.



Важливість оцінки вимені корів за морфо-функціональними особливостями викликається успадкуванням їх нащадками. На основі масо-метричного коефіцієнта [5] в Інституті розведення та генетики тварин НААН створений удосконалений індекс будови тіла молочних корів, який має достатньо суттєвий зв'язок з рівнем молочної продуктивності та отримав назву вим'я-масо-метричний індекс (ВММІ) [2].

З метою підвищення рівня селекції тварин щодо машинного доїння нашим завданням було вивчення співвідношення основних промірів корів симентальської породи, їхньої живої маси та консолідації бажаного типу екстер'єру.

**Матеріали і методика досліджень.** Матеріалом для наших досліджень служили групи корів-первісток, які утримувались у племінних заводах СТОВ «Колос» с. Капустяни Тростянецького та ТОВ АК «Зелена долина АФ «Племзавод» Вила» с. Вила Томашпільського районів.

Взяття основних екстер'єрних промірів висоти в холці (ВХ), косої довжини тулуба (КДТ), обхвату грудей (ОГ) та промірів вимені корів-первісток симентальської породи проводили згідно методики [3] на 2 – 3 місяці лактації. Живу масу корів-первісток визначали шляхом зважування. Визначення вим'я-масо-метричного індексу (ВММІ) проводили за методикою І. П. Петренка [2] використовуючи формулу 1:

$$\text{ВММІ} = \frac{\text{ОВ} \cdot \text{ЖМ}}{\text{ВХ} + \text{КДТ} + \text{ОГ}}, \quad (1)$$

де ЖМ – жива маса, кг.; ВХ – висота в холці, см; КДТ – косої довжини тулуба, см; ОГ – обхват грудей, см; ОВ – об'єм вимені, дм<sup>3</sup>, який визначається за формулою 2 :

$$\text{ОВ} = \frac{3}{4} \text{П} \cdot \text{К} \cdot \frac{\text{Д}}{2} + \frac{\text{Ш}}{2} \cdot 2, \quad (2)$$

де К – коефіцієнт (0,6); Д – довжина вимені, см; Ш – ширина вимені, см; Г – глибина вимені, см.

Вміст жиру та білка в молоці визначали за допомогою приладу «Екомілк».

Біометричну обробку результатів досліджень, здійснювали за загальноприйнятими методиками: варіаційної статистики і обчислення коефіцієнта кореляції [6].

**Результати досліджень.** Нами було визначено ВММІ корів-первісток у кожному базовому господарстві. Залежно від показника ВММІ тварин розділили на чотири групи: I – до 4,9 ум. од.; II – від 4,9 до 9,9; III – від 10,0 до 14,9; IV – від 14,9 ум. од і вище. Результати залежності молочної продуктивності корів-первісток симентальської породи від динаміки основних значень вим'я-масо-метричного індексу наводиться в табл..

**Залежність молочної продуктивності корів – первісток симентальської породи від вим'я-масо-метричного індексу у базових господарствах**

Категорії за ВММІ	Групи	n	Надій, кг		Вміст жиру,%		Молочний жир, кг		Вміст білка, %	
			M ± m	CV, %	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
ТОВ АК «Зелена долина» АФ «Племзавод» «Вила» с. Вила										
< 4,9	I	17	4017 ± 112.3	6.9	3.81 ± 0.23	10.5	153.0 ± 16.3	9.6	3.19 ± 0.04	1.7
4,9 – 9,9	II	61	4932 ± 302.4	16.4	3.80 ± 0.30	9.4	186.9 ± 20.5	17.2	3.18 ± 0.03	4.2
10,0 – 14,9	II	56	5627 ± 276.3	15.4	3.76 ± 0.10	5.6	211.0 ± 24.6	15.3	3.18 ± 0.03	2.8
> 14,9	IV	14	4514 ± 39.8	0.9	3.72 ± 0.11	6.1	168.0 ± 12.7	6.4	3.23 ± 0.04	2.4
СТОВ «Колос» с. Капустяни										
< 4,9	I	9	4025 ± 119.4	6.1	3.76 ± 0.17	11.2	151.3 ± 17.2	9.3	3.09 ± 0.03	1.5
4,9 – 9,9	II	39	4996 ± 234.3	17.2	3.72 ± 0.31	8.9	186.0 ± 19.7	16.8	3.07 ± 0.02	3.7
10,0 – 14,9	II	35	5779 ± 242.4	16.23	3.71 ± 0.10	5.9	214.4 ± 25.1	15.5	3.07 ± 0.02	2.5
> 14,9	IV	6	4576 ± 41.7	1.1	3.70 ± 0.12	6.0	169.3 ± 11.8	6.7	3.12 ± 0.04	2.2

Як показують дані табл., зі зростанням значення вим'я-масо-метричного індексу до 10,0 – 14,9 ум. од у корів-первісток підвищується величина надою до 5627 – 5779 кг молока, а також вихід молочного жиру до 211 – 214 кг. Дослідженнями встановлено, що у корів-первісток симентальської породи середнє значення вим'я-масо-метричного індексу склало  $10,1 \pm 0,5$  ( $CV = 35,3$ ) з коливаннями від 4,7 до 18,7 ум. од.

У результаті аналізування виявлено середній за силою ( $r = 0,56$ ) прямий кореляційний зв'язок між ВММІ та надоєм молока за 305 днів лактації. Крім того встановлено, що при підвищенні значення ВММІ зменшувався вміст жиру в молоці та прослідковувалась чітка середня негативна залежність ( $r = -0,51$ ). Також встановлена нейтральна залежність ( $r = -0,04$ ) між збільшенням ВММІ та вмістом білка в молоці.

Слід зазначити, що велике вим'я синтезує більше молока лише в тому випадку, коли воно має більш потужну залозисту тканину. Якщо ж його величина зумовлена надмірним розвитком сполучної та жирової тканини, то як показує практика товарних господарств, де не проводилась оцінка та відбір за морфологічними та фізіологічними ознаками вимені корів, тісного кореляційного зв'язку між величиною вимені та його продуктивністю не буде ( $r = 0,27$ ).

**Висновки.** Отже, вим'я-масо-метричний індекс (ВММІ) може бути використаний у практичній селекції: для більш об'єктивної оцінки морфологічних властивостей вим'я; попереднього добору та прогнозу молочної продуктивності корів-первісток з метою підвищення рівня продуктивності; раціонального використання кормових ресурсів та оптимізації затрат; консолідації бажаного типу екстер'єру щодо машинного доїння та племінного використання.

### Бібліографічний список

1. Буркат В. П. Теорія, методологія і практика селекції / В. П. Буркат. – К.: БМТ, 1999. – 376 с.
2. Вінничук Д. Т. Критерії бажаного типу симентальської худоби / Д. Т. Вінничук // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. – К.: Урожай, 1979. – Вип. 11. – 7—11 с.
3. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві / [Литовченко А. М., Микитюк Д. М. та ін.]. – К.: «ППНВ», 2004. – 76 с.
4. Методика прогнозування молочної продуктивності корів-первісток за екстер'єрним індексом /Петренко І. П., Полупан Ю. П., Гавриленко М. С., Махначова О. І.//Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. – К.: Аграрна наук, 2005 – 96 – 97 с.

5. *Петренко І. П.* Удосконалений індекс будови тіла молочних корів / І. П. Петренко, М. С. Гавриленко, О. І. Махначова // Розведення і генетика тварин. – 2002 – Вип. 36. – 133—134 с.

6. *Ларцева С. Х.* Практикум по генетики / С. Х. Ларцева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с.

**С. М. Суховуха**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ ВІДХОДІВ ОЛІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ СВИНЕЙ**

*Встановлено, що згодовування у складі раціонів молодняку свиней відстою соняшникової олії позитивно впливає на гематологічні, імунологічні та біохімічні показники крові. Отримані дані дають уявлення про рівень обмінних процесів, окисно-відновних реакцій та природної резистентності у свиней.*

**Ключові слова:** гематологічні показники, молодняк свиней, раціон, відстій соняшникової олії.

Склад крові – відносно сталий показник, який водночас є однією з лабільних систем організму і вказує на наявність або відсутність змін, які проходять в ньому під впливом тих чи інших факторів. Він характеризує обмін речовин у досліджуваному організмі. Кров, поступаючи в його органи і тканини, забезпечує надходження до них кисню і поживних речовин корму, а також продуктів обміну та життєдіяльності клітин [1].

Кров відноситься до опорно-трофічних тканин. Вона складається з клітин – формених елементів і міжклітинної речовини – плазми. До формених елементів крові належать еритроцити, лейкоцити і тромбоцити. Плазма крові є рідиною. Кров – єдина тканина організму, де міжклітинна речовина є рідиною. Для нормальної діяльності всіх органів і систем організму необхідне постійне постачання їх кров'ю. Припинення кровообігу навіть на короткий термін (у мозку всього на декілька хвилин) викликає необоротні зміни. Це обумовлено тим, що кров виконує в організмі важливі функції, необхідні для життя.

У крові безперервно йдуть процеси руйнування і утворення формених елементів. Регуляція кровотворення відбувається нейрогуморальним шляхом. Нервові і ендокринні впливи здійснюються за рахунок специфічних посередників – гемопоетинів. Еритропоєтини – стимулятори еритропоєзу. Вони утворюються в печінці, селезінці, але головним місцем їх утворення вважаються нирки. Еритропоєтини є поліпептидами відносно невеликої молекулярної маси. Їх кількість у крові збільшується при зменшенні кількості еритроцитів.

Крім того для нормального дозрівання еритроцитів необхідні вітаміни (ціанокобаламін, піридоксин, фолієва кислота). Окрім вітамінів, твари-

ни повинні отримувати з кормом достатньо білків і мінеральних речовин. Тому, повноцінна годівля – необхідна умова утворення і дозрівання еритроцитів.

За аналізом показників крові дізнаються про стан обміну речовин, які можуть вказувати як про здоров'я чи про захворювання, так і про використання поживних речовин на утворення продукції [2].

**Матеріал і методика досліджень.** Для вивчення впливу відходів олійного виробництва на гематологічні показники молодняку свиней був проведений науково-господарський дослід. Його проводили на двох групах поросят – аналогів великої білої породи (24 голови), по 12 голів у кожній. В основний період науково-господарського дослідження контрольна група отримувала основний раціон згідно норм, загальною енергетичною поживністю 1,5 кормової одиниці, з вмістом жиру 31,4 г, або 2,7% від сухої речовини.

Поросята дослідної групи в перший місяць годівлі додатково до основного раціону отримували відстій соняшникової олії в кількості 31,0 г на голову за добу, що дало змогу уникнути кормового стресу при різкому переході годівлі раціоном з вмістом 5,2% жиру від сухої речовини корму для поросят до відлучення, до годівлі раціонами з вмістом 2,7% жиру від сухої речовини корму, який їм згодовують після відлучення. При цьому загальна енергетична поживність раціону зросла до 1,6 кормової одиниці, вміст жиру підвищився до 61,9 г.

У другий місяць дослідження загальна енергетична поживність раціону контрольної групи поросят становила 1,8 кормової одиниці з вмістом жиру 38,3 г, або 2,7% від сухої речовини. У раціоні дослідної групи кількість сирого жиру підвищилась до 59,6 г за рахунок включення відстою соняшникової олії, в кількості 22,0 г, або 1,5 % від сухої речовини раціону.

У третій місяць дослідження загальна енергетична поживність раціону контрольної групи молодняку свиней становила 2,55 кормової одиниці з вмістом сирого жиру 44,2 г на голову за добу. Додавання тваринам дослідної групи до основного раціону добавку із відстою соняшникової олії в кількості 22,0 г, або 1,0% від сухої речовини корму, дало змогу підвищити вміст сирого жиру у раціоні до 65,8 г.

По закінченні науково-господарського дослідження, у молодняку свиней (по 4 голови з кожної групи) були відібрані проби крові з вушної вени.

Морфологічні і біохімічні показники крові: кількість еритроцитів, лейкоцитів визначали за загальноприйнятою методикою, підрахунком у камері Горяєва, вміст гемоглобіну – за методом Г. В. Дєрвіза та А. І. Воробйова. У сироватці крові визначали загальний білок експрес-методом у модифікації С. А. Карпюка, білкові фракції – нефелометричним методом.

Для встановлення рівня вірогідності різниці в окремих показниках, результати досліджень обробляли статистичним методом за рекомендаціями М. О. Плохінського [3] та В. К. Кононенко. Для порівняльної оцінки використовували значення критерію вірогідності за Стюdentом-Фішером за порогів вірогідності  $P < 0,001^{***}$ ;  $P < 0,01^{**}$ ;  $P < 0,05^{*}$ .

**Результати дослідження.** За показниками крові можна зробити висновок про стан здоров'я і рівень годівлі тварин. Морфологічні показники крові піддослідних поросят під час проведення науково-господарського досліді подані у таблиці 1.

### 1. Морфологічні показники крові свиней в системі МСІ ( $M \pm m$ , $n = 4$ )

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Кількість еритроцитів, Т/л	$6,5 \pm 0,39$	$6,7 \pm 0,59$
Концентрація гемоглобіну, г/л	$99,0 \pm 0,29$	$106,0 \pm 0,30^{***}$
Вміст лейкоцитів, Г/л	$10,8 \pm 0,67$	$11,0 \pm 0,33$
Загальні ліпіди, г/л	$3,85 \pm 0,06$	$3,89 \pm 0,05$
Лейкограма, %:		
базофіли	$0,1 \pm 0,10$	$0,1 \pm 0,08$
еозинофіли	$1,3 \pm 0,32$	$1,3 \pm 0,30$
юні нейтрофіли	$1,2 \pm 0,17$	$1,1 \pm 0,19$
паличкаядерні нейтрофіли	$2,0 \pm 0,82$	$2,5 \pm 0,58$
сегментоядерні нейтрофіли	$41,3 \pm 2,22$	$44,5 \pm 1,73$
лімфоцити	$42,5 \pm 1,73$	$43,0 \pm 1,83$
моноцити	$2,3 \pm 0,50$	$2,8 \pm 0,96$

При аналізі основних морфологічних показників крові не було виявлено суттєвих змін, які б могли негативно вплинути на організм піддослідних тварин. Вони знаходились у межах фізіологічної норми. Слід відмітити, що спостерігався певний позитивний вплив на морфологічні показники крові тварин при додаванні відстою соняшникової олії (дослідна група). Зокрема, у тварин дослідної групи спостерігалась тенденція до підвищення вмісту еритроцитів і загальних ліпідів, а гемоглобіну ( $P < 0,001$ ). Це може вказувати на інтенсивний газообмін в легенях і тканинах та покращання резистентності їх організму в цілому.

У лейкограмі відсоток паличкаядерних юних нейтрофілів у дослідній групі був нижчий на 0,1%, а сегментоядерних – вищий на 3,2%, моноцитів – на 0,5% порівняно з контрольною.

Біохімічні дослідження крові дають змогу контролювати повноцінність годівлі та стан здоров'я тварин. При виявленні змін біохімічних показників крові на ранніх стадіях, їх вдається відновити за допомогою профілактичних та коригуючих заходів, збалансованої годівлі [4]. Годівля – це один із зовнішніх факторів, що впливають на морфологічний та біохімічний склад крові. Якщо показники крові в межах норми, то можна зробити

висновок, що дані тварини є здоровими, а годівля повноцінна. При незбалансованій годівлі часто спостерігається зниження показників крові щодо встановленої норми, що свідчить про недостатнє функціонування деяких систем організму (кровотворна, дихальна) [5].

Біохімічні показники крові ширше висвітлюють метаболічні процеси, що відбуваються в організмі тварин, дають змогу прослідкувати за обміном речовин під дією кормових факторів.

Стан білкового обміну в організмі характеризується якісним і кількісним складом білків плазми, які беруть участь у забезпеченні сталості осмотичного тиску, кислотно-лужної рівноваги, транспорту гормонів, жирних кислот, пігментів, мінеральних речовин і ліпідів.

Біохімічні показники крові поросят були в межах фізіологічної норми, але у тварин дослідної групи, які отримували відходи олійного виробництва, а саме відстій соняшникової олії, спостерігалось незначне підвищення вмісту загального білка на 3,6% (табл. 2).

## 2. Біохімічні показники крові свиней в системі МСІ ( $M \pm m$ , $n = 4$ )

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Вміст загального білка, г/л	70,1 $\pm$ 0,94	72,6 $\pm$ 0,39
Вміст білкових фракцій, %:		
альбуміни	43,3 $\pm$ 0,64	44,0 $\pm$ 0,47
$\alpha$ -глобуліни	17,8 $\pm$ 0,60	18,1 $\pm$ 0,39
$\beta$ -глобуліни	18,5 $\pm$ 0,58	17,5 $\pm$ 0,39
$\gamma$ -глобуліни	20,4 $\pm$ 0,82	20,6 $\pm$ 0,54
Вміст кальцію, ммоль/л	2,6 $\pm$ 0,34	2,7 $\pm$ 1,16
Вміст неорганічного фосфору, ммоль/л	1,6 $\pm$ 0,48	1,6 $\pm$ 0,68
Лужний резерв, ммоль/л	19,8 $\pm$ 0,82	19,8 $\pm$ 0,88

Відомо, що основними видами білків, які беруть участь в обміні речовин і регулюючі обмінні процеси, є альбуміни. Тому можна вважати, що підвищення вмісту загального білка відбувалось за рахунок зростання рівня альбумінів у сироватці крові (на 0,7%). Вміст білка у сироватці крові, а також альбумінів свідчить про краще засвоєння протеїну корму та синтезу білків тіла тварин, що вказує на інтенсивність росту поросят.

Другою за значенням групою сироваткових білків є глобуліни – як фактор гуморального імунітету. В цю фракцію входять антитіла, більшість з яких представляють гамма-глобуліни. Отримані нами дані свідчать, що вміст глобулінів у сироватці крові пов'язано з інтенсивністю росту поросят. Так, у дослідній групі, до складу раціону якої додатково було включено відстій соняшникової олії, зросла кількість  $\alpha$  - глобулінів – на 0,3%,  $\gamma$  - глобулінів – на 0,2%, що характеризує морфологічну зрілість і функціональну повноцінність імунореактивної системи. Також спостерігається не-



значне збільшення вмісту кальцію в дослідній групі порівняно з контрольною групою. Показник лужного резерву різниці між групами не показав.

Статистична обробка результатів засвідчила, що різниця між поросятами контрольної і дослідної групи за біохімічними показниками крові є невірогідна, але зберігається тенденція до підвищення вмісту загального білка,  $\alpha$ - та  $\gamma$ -глобулінів, кальцію, а також лужного резерву у дослідній групі.

**Висновки.** Результати досліджень крові молодняку свиней показали, що застосування відстою соняшникової олії у раціонах тварин відповідають показникам клінічно здорових тварин, а також вказують на покращання метаболічних процесів у поросят, що спонукає до активізації їх росту і розвитку, а також позитивно вплинуло на їх гематологічні показники.

### Бібліографічний список

1. Агапова Є. М. Показники крові свиней різних генотипів їх зв'язок із швидкістю росту / Є. М. Агапова, О. П. Решетніченко // Свинарство. – 1996. – Вип. 52. – С. 71 – 77.
2. Погодаев А. В. Продуктивные и интерьерные особенности поросят-отъемышей при использовании биогенных стимуляторов СТ и СИТР / А. В. Погодаев, В. А. Погодаев, А. Д. Пешков // Свиноводство. – 2010. – № 2. – С. 12 – 14.
3. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский – М.: Колос, 1969. – 352 с.
4. Карпюк С. А. Определение белковых фракций сыворотки крови зкспрессметодом / С. А. Карпюк // Лабораторное дело. – М., 1962. – № 5. – С. 33 – 35.
5. Левченко В. І. Біохімічні методи дослідження крові тварин: Методичні рекомендації для лікарів хіміко-токсикологічних відділів державних лабораторій ветеринарної медицини України, слухачів факультетів підвищення кваліфікації та студентів факультету ветеринарної медицини // В. І. Левченко, Ю. М. Новожицька, В. В. Сахнюк та ін. – Київ, 2004. – 104 с.

**М. В. Калінчик**, доктор економічних наук

*Полтавська сільськогосподарська академія*

**О. А. Петриченко**, кандидат економічних наук

*Вінницький національний аграрний університет*

**К. О. Лисенко**

*Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка*

## **СТАН, ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА УКРАЇНИ**

*Показано стан, тенденції та ефективні шляхи розвитку галузі молочного скотарства України. Представлена динаміка рівнів рентабельності виробництва продукції тваринництва і молока сільськогосподарськими підприємствами, поголів'я молодняку великої рогатої худоби і корів, експорту та імпорту молочної продукції (в перерахунку на молоко), а також ціни реалізації молока сільськогосподарськими підприємствами і собівартість його виробництва за піддослідний період.*

**Ключові слова:** *молочне скотарство, експорт, імпорт, ринок, рівень рентабельності, корми, продукція, збут.*

Після одержання незалежності Україна стояла перед дилемою швидкої зміни структури економіки у відповідності до світових тенденцій попиту на сільськогосподарську продукцію і продукти її переробки. В першу чергу потребувалося удосконалення технологій із гарантуванням якості продукції згідно світових вимог, а також розвиток інфраструктури, яка б сприяла реалізації, зберіганню та переробці сільськогосподарської продукції з мінімальними витратами ресурсів і справедливим розподілом прибутків між усіма учасниками інтегрованого виробництва. У молочному скотарстві в першу чергу необхідно було запровадити доїння корів у доїльних залах, а потім переоснастити систему заготівлі і зберігання кормів. Останнє забезпечило б заготівлю доброякісних кормів, які матимуть високі споживчі властивості. За виробництва високоякісних продуктів вирішувались би питання їх експорту, адже Україна виробляла молока в розрахунку на одного жителя майже на 30 % більше від фізіологічної норми.

Започатковані реформи на її старті мали інший вектор розвитку подій – паювання земель і основних фондів між працівниками аграрної сфери економіки. Якщо, наприклад, селянин одержав на пай 1 корову і 1/3 приміщення для утримання корів (місткість 100—200 корів), то така комбінація ресурсів продукувала лише збиткове виробництво, адже амортизація і

поточний ремонт у 100—200 разів будуть вищими від варіанта повної зайнятості приміщення тваринами. За відсутності ринків збуту молочної продукції, яка не відповідає вимогам ЄС і СОТ, реформовані підприємства на орендованій землі за попередньо створених потужностей часів СРСР зіштовхнулись з проблемою внутрішнього різкого зниження попиту на продукти харчування. Як відповідь на таку економічну ситуацію об'єктивно згідно ринкових законів могло бути лише відповідне скорочення пропозиції з негативними наслідками – порушенням тваринницьких приміщень і різкому скороченні поголів'я тварин. Низька якість молочної продукції, яка вироблена із сировини, що стала надходити і зростати в обсягах від дрібних господарств населення, звузила географію експорту лише до однієї країни із дефіцитом продуктів харчування – Росії. Одночасно з реформуванням економіки зростало безробіття, еміграція, зниження доходів населення, що одночасно скорочувало споживання молочної продукції і через зворотній зв'язок – спонукало додаткове скорочення поголів'я тварин. У свою чергу, нестабільність зовнішнього попиту одного імпортера (Росії) призводила до падіння цін реалізації молока, який був нижчий від рівня собівартості його виробництва. Після чого спостерігався новий етап скорочення поголів'я великої рогатої худоби і руйнування тваринницьких приміщень. У роки (місяці) відмови Росії від української молочної продукції зупиняли виробництво не тільки сільськогосподарські підприємства, а й молочні заводи. За таких реалій Україна стала перед вибором вирішення проблеми щодо збільшення рівня споживання населенням молочних продуктів і м'яса (на 30—45 % нижчі від фізіологічних норм): нарощувати імпорт молочних і м'ясних продуктів або ж відновлювати власне тваринництво.

За останні 10 років (2001—2011 рр.) доходи населення України зросли у 6 разів, а витрати сукупних доходів на харчування – у 5 разів. Внаслідок одночасного зростання цін на молочні продукти і м'ясо витрати сукупних доходів населення на харчування практично не змінюються і складають більше 50 %, тоді як в розвинених країнах 10—25 %. Відзначимо, що за такого зростання доходів населення в багатьох країнах світу витрати на харчування скоротилися від 40—50 % до 10—25 %. Безперечно, що в нашому випадку, неконтрольованому зростанню цін пропорційно зростанню доходів, важко звинуватити Антимонопольний Комітет за відсутність достатньо організованого контролю за цінами, що постійно зростають. У нього відсутня методика розрахунку розподілу ціни між усіма учасниками інтегрованого виробництва продукції тваринництва. З іншого боку сільськогосподарські товаровиробники не забезпечують досягнення високого рівня продуктивності тварин й концентрації виробництва як основних складових низької собівартості та ефективності виробництва молока.

У 2011 р. порівняно із 1990 р. споживання молочних продуктів скоротилось на 45 %, м'яса – на 25 % й стало складати відповідно 204,9 і

51,2 кг за рік, що на 36–46 % менше від фізіологічної норми. Якщо у 2010 р. згідно даних обстеження домогосподарств Держкомстатом України населення витратило 34,3 млрд сукупних доходів на молочні продукти й 73,6 млрд грн. – на м'ясо, то повна доступність до молочних продуктів забезпечила б додаткову виручку на 29 млрд грн. й до м'ясних – на 41,4 млрд грн. Зараз різке скорочення споживання яловичини компенсувалось зростанням виробництва і споживання м'яса птиці. Постійне скорочення споживання продукції тваринництва населенням України за дрібнотоварного виробництва негативно відображалось на рентабельності виробництва (табл. 1).

### 1. Динаміка рівнів рентабельності виробництва продукції тваринництва сільськогосподарськими підприємствами за 1990—2010 рр., %

Роки	Продукція тваринництва	З неї					
		м'ясо великої рогатої худоби	м'ясо свиней	м'ясо овець та кіз	м'ясо птиці	молоко	яйця
1990	22,2	20,6	20,7	2,3	17	32,2	27,3
1991	33,9	43,9	36	29,3	2,6	21,7	47,1
1992	76,1	131,2	95,4	119	32	39,6	67,8
1993	56,7	88	67	84,7	13,4	42	75,1
1994	15,7	29,8	31	28,9	-2,3	-5,2	55
1995	-16,5	-19,8	-16,7	-31,9	-18,4	-23,2	36,5
1996	-39,7	-43,1	-42,1	-51,8	-32,8	-44	-2,4
1997	-54,3	-61,5	-57,4	-58,8	-44,9	-53,7	-5,5
1998	-49,9	-59,3	-47,4	-59,4	-43,4	-46,7	-1,3
1999	-46,6	-57,9	-51	-57	-45,5	-36,6	-0,7
2000	-33,8	-42,3	-44,3	-46,4	-33,2	-6	10,6
2001	-6,6	-21,4	-7,2	-24,9	-1,7	-0,8	25,1
2002	-19,8	-40,5	-16,9	-26,7	-1,1	-13,8	14,6
2003	-18,8	-44,3	-33	-37,8	11,0	9,9	18,5
2004	-11,3	-33,8	-14,4	-44,3	3,8	-0,4	15,2
2005	5	-25	14,9	-32,1	24,9	12,2	23,5
2006	-11	-38,4	-9,2	-34,3	12,1	-3,7	-6,8
2007	-13,4	-41	-27,6	-46,4	-19	13,8	9,1
2008	0,1	-24,1	0,3	-38,6	-11,3	4,1	13
2009	5,5	-32,9	12,1	-31,8	-22,5	1,4	13,1
2010	7,8	-35,9	-7,8	-29,5	-4,4	17,9	18,6
2011		-24,8	-3,7	-39,6	-16,8	18,5	38,8

Як бачимо з таблиці 1 з початком реформування виробництва продукції тваринництва стало збитковим. За останні 3 роки в цілому стали рентабельними завдяки збільшенню рівнів рентабельності виробництва яєць і молока. У 2011 р. від реалізації молока сільськогосподарські товаровиробники одержали 958 млн грн. прибутку, а від реалізації яєць – 1563 млн грн. При цьому від реалізації молодняка великої рогатої худоби збиток склав

673 млн грн., свиней – 196 і птиці – 147 млн грн. Довготривала тенденція збитковості виробництва, що пов'язана з відсутністю ринків збуту, спонукала до скорочення поголів'я великої рогатої худоби (рис. 1).

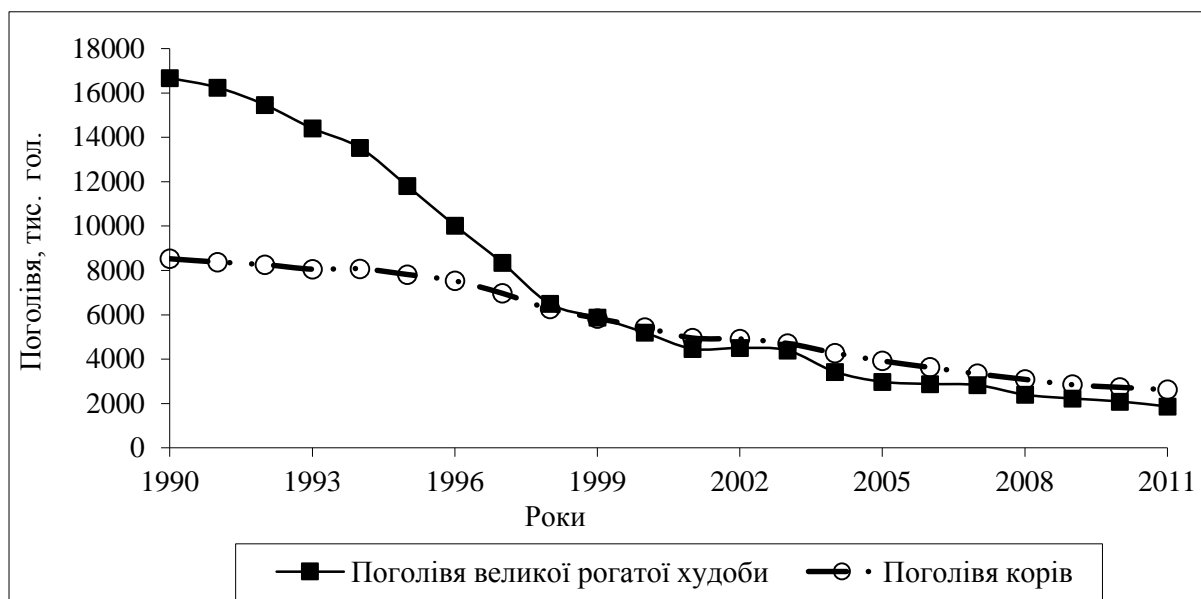


Рис. 1. Динаміка поголів'я молодняку великої рогатої худоби і корів за 1990—2011 рр.

З початком реформування, на початок 2011 р. порівняно із 1990 р., поголів'я великої рогатої худоби скоротилось майже у 9 разів, а корів – у 3,2 разу. Внаслідок таких тенденцій на початок 2011 р. поголів'я корів стало перевищувати поголів'я молодняку великої рогатої худоби, тоді як на початку реформування поголів'я корів було у 2 рази меншим. Тобто, поголів'я молодняку великої рогатої худоби почали реалізувати у віці до 1 року з низькою живою масою, що стало однією з причин дефіциту не тільки яловичини, а й поголів'я нетелів для оновлення основного стада корів. За період 1990—2010 рр. виробництво молока в Україні скоротилось у 2,2 разу. Виробництво м'яса (у забійній вазі) до 2006 р. скоротилось у 2,7 разу, а в наступні роки завдяки розвитку промислового птахівництва почало зростати й у 2010 р. порівняно із 2005 р. збільшилось майже на 30 %. За ці ж роки скорочувались також обсяги експорту молочної продукції (в перерахунку на молоко) (рис. 2).

Як бачимо, з 2001 р. мало місце нарощування експорту молочної продукції й досягло свого піку у 2004 р., а із 2005 р. – постійне скорочення її обсягів. В останні 2009—2011 рр., обсяги експорту більше як у 2 рази нижчі, ніж у 2004 р. І хоч за цей період реалізаційна ціна молока для товаровиробників щорічно зростала, проте це не вплинуло з їх боку на збільшення пропозиції молока.

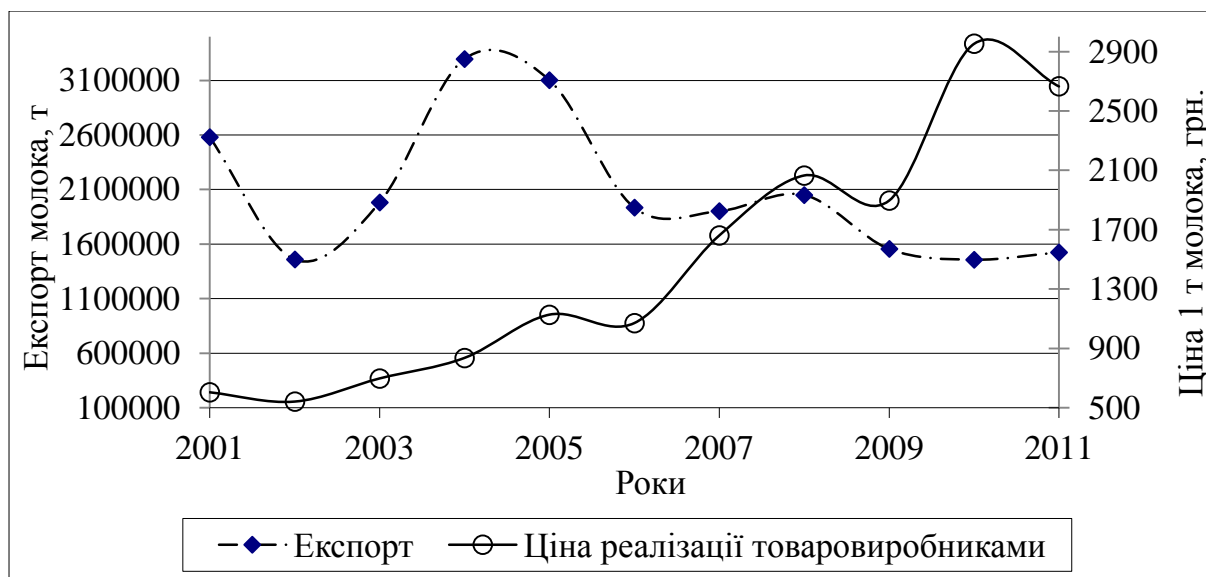


Рис. 2. Динаміка експорту молочної продукції (в перерахунку на молоко) і ціни реалізації молока товаровиробниками за 2001—2011 рр.

Постійне скорочення поголів'я тварин, збитковість виробництва у значній кількості підприємств, незмінний рівень споживання молока і молочних продуктів навіть при зростанні доходів населення призвело до вкрай негативного явища – імпорту молочних продуктів (рис. 3).

Постійна цінова нестабільність на ринку молочних продуктів, що пов'язана з нестабільністю їх експорту (в окремі роки експортували до 30 % продукції молочних заводів), призводила до збитковості виробництва молока багатьма сільськогосподарськими підприємствами й у кінцевому підсумку – до дефіциту молочних продуктів. Якщо за 2001—2004 рр. обсяги імпорту молочних продуктів (у перерахунку на молоко) складали всього 60—70 тис. т, то уже у 2009 р. – майже 600 тис. т (у 2010 р. – близько 340, у 2011 р. – 347 тис. т), або у 8—10 разів більше. В основному в 2009—2011 рр. порівняно з 2001 р. збільшився імпорт згущеного і сухого молока (у 25—35 разів) та масла вершкового (у 3—10 разів). Частка цих двох продуктів становить більше 55 % загального обсягу імпорту молочної продукції (у перерахунку на молоко). Сприяло також імпорту молочної продукції зниження цін за рахунок зміни структури – збільшення частки значно дешевшого сухого молока. У 2009 р. порівняно із 2004 р. ціна імпорту 1 т молочних продуктів (у перерахунку на молоко) знизилась у 2,5 разу.

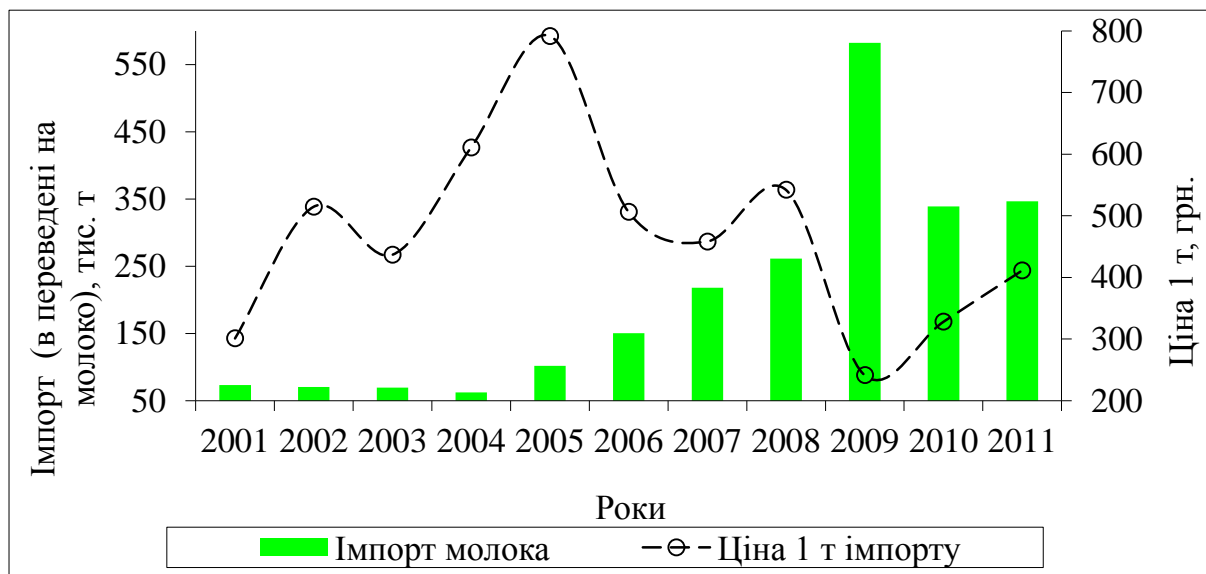


Рис. 3. Динаміка імпорту молочних продуктів (у перерахунку на молоко) за 2001—2011 рр.

Відмітимо, що у світі зростає попит на молочну продукцію як результат загальної тенденції збільшення багатства країн та їх жителів, особливо в Азії. Одночасно, більше 2/3 населення країн світу за прогнозами ФАО у недалекому майбутньому в розрахунку на одного жителя буде припадати менше 0,1 га ріллі, тоді як в Україні, Росії й Аргентині – більше 0,8 га. При цьому галузь тваринництва забезпечує високу зайнятість населення та ще більший прибуток у розрахунку на 1 га ріллі порівняно із галузями рослинництва. Нарощувати виробництво продукції тваринництва країни із низькою забезпеченістю землі (Китай, Індія, Пакистан, Бангладеш тощо) та несприятливими умовами для утримання тварин не в змозі. Україна має всі можливості не тільки відновити галузь молочного скотарства для задоволення внутрішніх продовольчих потреб, а й для потреб експорту. Проте конкурувати на світових ринках можуть лише великотоварні підприємства (табл. 2).

Як бачимо, спостерігається однакова тенденція як за часів СРСР, так і в ринкових умовах – рівень рентабельності зростає при збільшенні концентрації виробництва молока. Якщо у 1987 р. в розрахунку на одне підприємство концентрація виробництва молока складала 0,1—25 т за рік, а рентабельність – до 7 %, то за концентрації 4 тис. т – 30—39 %. У 2005—2010 рр. за низької концентрації виробництва молока рівень збитковості складав 32—47 %, то за високої концентрації – 5—30 % прибутковості. Тобто, підвищення ефективності виробництва молока в підприємствах з ростом його концентрації, але до визначеного рівня, є закономірною тенденцією у будь-якій країні за будь-якої форми власності і господарювання (рис. 4).

## 2. Динаміка рівня рентабельності виробництва молока сільськогосподарськими підприємствами залежно від його концентрації, %

Групи підприємств за рівнем виробництва молока, тонн	Роки					
	1987	1991	2005	2007	2009	2010
До 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,1—25	4,7	6,8	-44,0	-47,1	-41,1	-31,8
25,1—50	4,3	0,2	-41,3	-36,7	-36,8	-15,7
50,1—150	8,6	-7,7	-26,5	-21,0	-27,9	-14,0
150,1—300	15,1	-0,4	-17,4	-10,8	-19,4	-3,1
300,1—500	20,5	3,2	-4,4	1,2	-14,5	2,7
500,1—750	21,9	7,6	2,3	6,8	-6,7	11,2
750,1—1000	20,6	12,1	12,0	16,6	0,1	16,0
1000,1—1500	18,8	15,4	18,3	17,4	3,6	20,1
1500,1—2500	19,1	23,0	27,3	25,8	3,6	21,9
2500,1—4000	24,0	30,7	41,1	31,5	11,8	26,5
більше 4000	30,0	39,1	32,3	14,1	5,4	19,3
По Україні	21,8	21,9	12,2	13,8	1,4	17,8

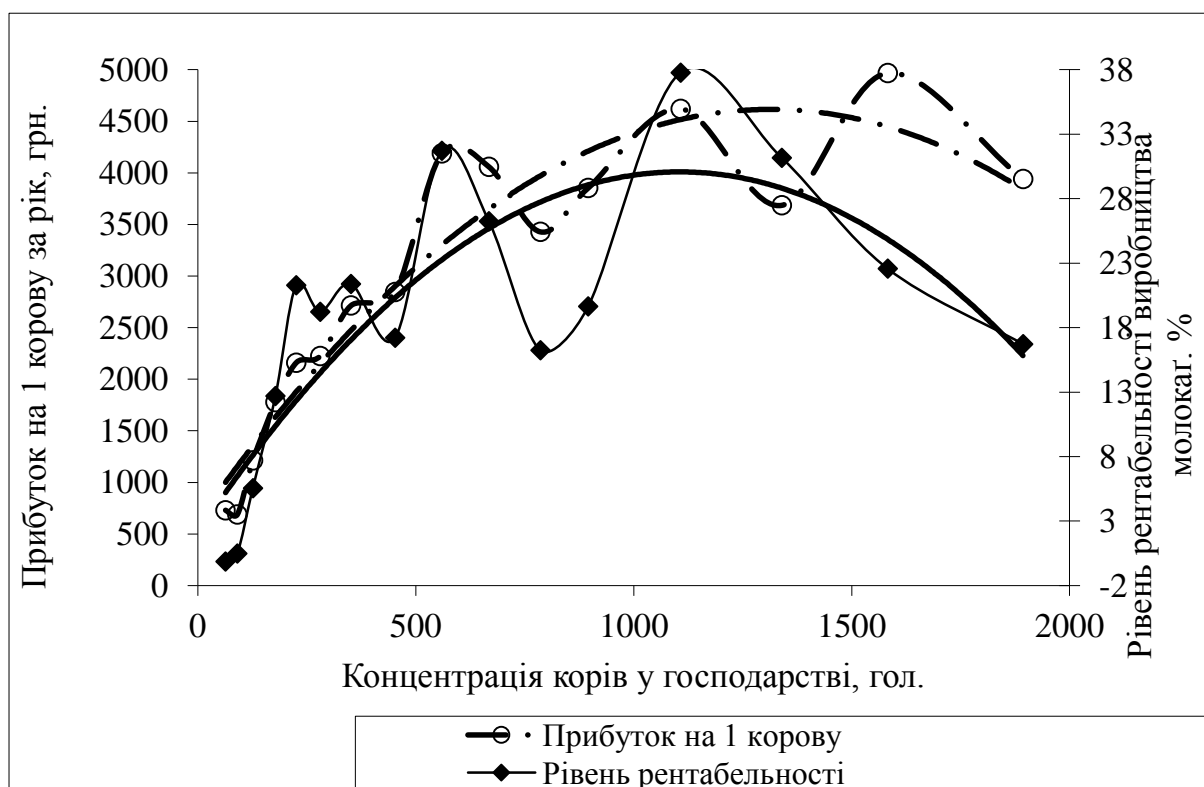


Рис. 4. Залежність ефективності виробництва молока у сільськогосподарських підприємствах від концентрації корів, 2010 р.

За утримання на фермі всього 50 корів рівень прибутку на 1 корову і рентабельності найнижчі (відповідно 700 грн. і – 0—1%). Найвищий рівень прибутку у 2010 р. одержали за 1,3—1,5 тис. корів в одному господарстві, хоч рівень рентабельності найвищий при концентрації 1—1,2 тис. корів.



В Україні з початком реформування його вектор мав направлення на пошук ефективного власника і за всі роки призвів до структурних зрушень у розподілі сільськогосподарських підприємств за рівнем концентрації виробництва молока (табл. 3).

### 3. Питома вага сільськогосподарських підприємств за концентрацією виробництва молока у 1987—2010 рр., %

Групи підприємств за рівнем виробництва молока, тонн	Роки							
	1987	1991	1996	1999	2005	2007	2009	2010
до 0	15,6	13,9	8,4	10,9	36,4	55,3	70,6	73,6
0,1—25	0,2	0,2	1,2	3,0	7,4	5,5	2,9	2,0
25,1—50	0,2	0,3	1,1	3,5	5,7	3,7	2,1	1,6
50,1—150	0,7	1,1	6,9	18,2	15,5	9,9	4,8	4,4
150,1—300	1,4	2,3	15,4	23,8	11,2	7,5	4,6	4,0
300,1—500	2,7	4,9	21,0	18,5	8,4	5,5	3,6	3,4
500,1—750	5,8	10,6	18,4	10,5	5,4	4,2	3,1	3,0
750,1—1000	8,8	12,2	11,0	4,8	3,1	2,3	2,1	2,0
1000,1—1500	19,4	20,7	9,9	4,2	3,1	2,4	2,2	2,1
1500,1—2500	27,1	22,1	5,2	1,9	2,4	2,1	2,1	1,8
2500,1—4000	13,9	9,3	1,2	0,6	1,0	1,0	1,1	1,2
більше 4000	4,1	2,5	0,2	0,2	0,5	0,7	0,9	0,9
По Україні	100	100	100	100	100	100	100	100

Так, у 1987 р. лише 15,6 % сільськогосподарських підприємств (із 11,5 тис.) не утримували корів, у 2007 р. – більше 55 % з різким подальшим збільшенням їх частки в наступні роки. І вже у 2010 р. таких підприємств було майже 74 %. Частка підприємств, які виробляли за рік більше 1 тис. т молока (утримували більше 300 корів) у 1987 р. складала 65 %, а у 2010 р. – лише 6 % (20,6 % – решта підприємств з нижчою концентрацією виробництва молока з утриманням 5—250 корів). Дилема, що робити, стає зрозумілою – відновлювати галузь молочного скотарства й зайняти своє належне місце у світовому поділі праці за стабільно зростаючого попиту на молочні продукти. Про що не скажеш щодо стабільності попиту на іншу сільськогосподарську продукцію і продукти її переробки.

Активна участь такої великої кількості підприємств у проведеному обстеженні пов'язано із тенденцією поведінки реалізаційних цін та собівартості виробництва молока у сільськогосподарських підприємств за домінування навіть дрібних за розмірами молочних ферм за останні 10 років (рис. 5).

Як бачимо, за 2001—2011 рр. спостерігається тенденція перевищення темпів росту ціни над темпами зростання собівартості виробництва молока сільськогосподарськими товаровиробниками. Причому з року в рік вона значно покращується. За незмінної тенденції рівень рентабельності виробництва молока у 2012 р. складе 38 %, а у 2015 р. – 42 %.

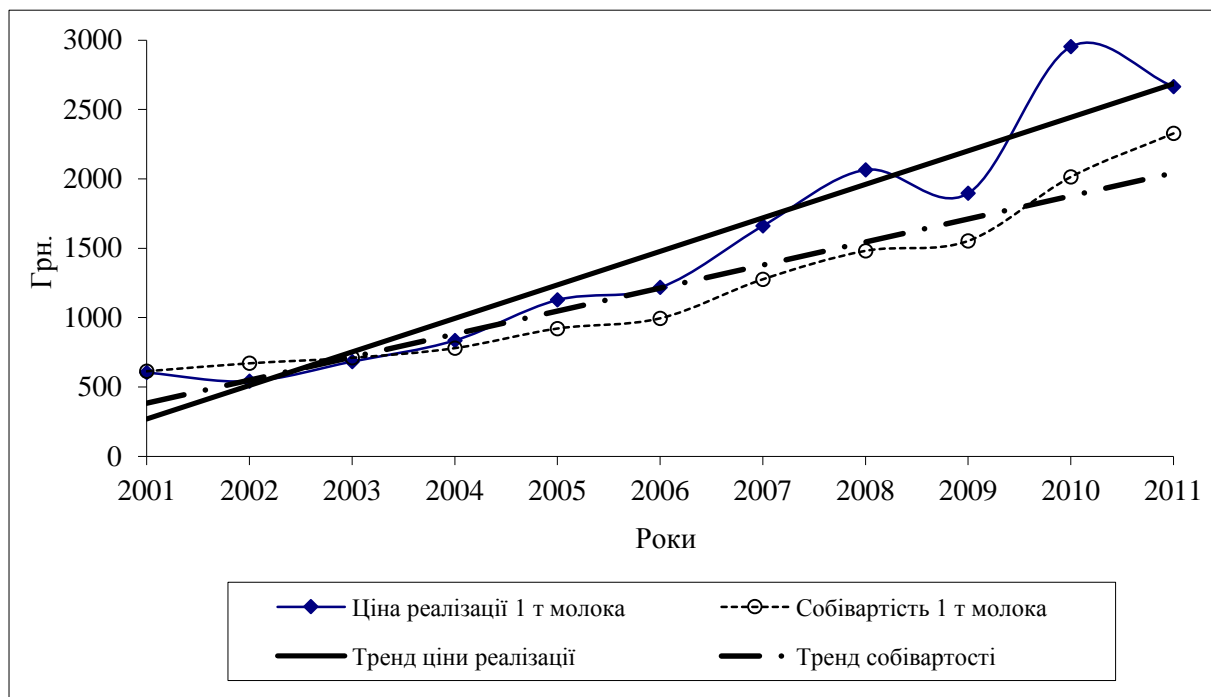


Рис. 5. Динаміка ціни реалізації молока сільськогосподарськими підприємствами і собівартості його виробництва за 2001—2011 рр.

Відмітимо, що за 2001—2011 рр. потужні молокозаводи гарантували на 20—35 % вищу ціну підприємствам, які утримують більше 500 корів, порівняно із цінами, які склались для дрібних підприємств, за досягнення двох основних параметрів: великі обсяги молока-сировини і високу його якість (табл. 4). Одержання високої якості в окремих дрібних підприємствах втрачає сенс із-за його заготівлі й транспортування з партіями молока, яке надходить від багатьох інших дрібних підприємств і за визначенням стає неякісним.

### Висновки

1. Ефективний розвиток молочного скотарства може бути за умови встановлення на перспективу стабільних країн-імпортерів молочних продуктів й відмовитись від стратегії орієнтування лише на одного імпортера – Росію. Стабільний попит є запорукою успіху цінової стабілізації на внутрішньому і зовнішньому ринках, а відповідно буде підтримуватись конкурентне середовище для сільськогосподарських товаровиробників.

**4. Залежність цін реалізації молока від концентрації його виробництва  
в сільськогосподарських підприємствах, грн**

Групи підприємств за рівнем виробництва молока за рік, т	Роки			
	2005	2007	2009	2010
0,1—250	922,7	1175,8	1577,0	2372,2
250,1—500	827,4	1064,6	1564,5	2186,6
500,1—1500	861,7	1147,5	1556,1	2166,8
1500,1—3000	894,8	1273,0	1590,1	2285,6
3000,1—5000	967,9	1352,8	1606,2	2390,3
5000,1—7500	969,6	1362,5	1738,6	2607,4
7500,1—10000	1014,3	1429,6	1817,0	2609,4
10000,1—15000	1093,1	1440,7	1838,4	2821,0
15000,1—25000	1090,7	1479,3	1832,0	2831,3
2500,1—40000	1263,5	1665,1	2061,9	3111,4
більше 40000	1123,6	1281,8	1841,0	2913,4
По зоні Степу	1042,7	1379,3	1821,4	2794,7
0,1—250	843,1	1129,9	1498,7	2299,2
250,1—500	916,0	1113,3	1439,8	2216,0
500,1—1500	893,0	1178,4	1417,9	2159,5
1500,1—3000	924,9	1265,9	1497,2	2329,2
3000,1—5000	949,7	1346,8	1592,7	2422,4
5000,1—7500	986,9	1401,6	1639,6	2485,5
7500,1—10000	1025,9	1445,0	1650,8	2522,2
10000,1—15000	1032,8	1484,2	1740,0	2667,4
15000,1—25000	1062,5	1529,9	1780,3	2708,7
2500,1—40000	1154,8	1594,7	1824,0	2702,1
більше 40000	1173,4	1645,9	1911,4	2904,8
По зоні Лісостепу	1048,7	1506,0	1786,0	2724,6
0,1—250	798,2	1057,9	1339,9	2042,8
250,1—500	782,7	998,1	1396,6	2035,1
500,1—1500	807,0	1100,4	1329,7	2035,3
1500,1—3000	861,5	1176,3	1427,9	2168,9
3000,1—5000	876,0	1242,2	1422,8	2213,9
5000,1—7500	962,2	1278,5	1469,1	2272,6
7500,1—10000	940,0	1277,9	1550,5	2315,9
10000,1—15000	985,1	1386,4	1603,3	2510,3
15000,1—25000	1054,8	1526,1	1648,5	2532,4
2500,1—40000	1136,6	1609,5	1831,3	2805,5
більше 40000	1405,0	1684,9	1830,3	2910,6
По зоні Полісся	980,6	1377,2	1603,1	2502,1
0,1—250	843,0	1120,5	1463,7	2243,6
250,1—500	840,9	1059,2	1455,4	2138,4
500,1—1500	856,1	1140,1	1405,8	2110,5
1500,1—3000	899,2	1243,3	1501,1	2266,7
3000,1—5000	936,3	1320,5	1542,0	2352,9
5000,1—7500	977,1	1364,0	1618,6	2459,0
7500,1—10000	1004,7	1399,6	1652,2	2477,2
10000,1—15000	1034,9	1456,8	1736,9	2662,4
15000,1—25000	1067,1	1520,1	1764,2	2701,6
2500,1—40000	1164,3	1607,7	1862,4	2791,1
більше 40000	1177,9	1525,4	1887,1	2906,9
По Україні	1033,4	1452,5	1760,3	2698,1

2. Реконструкція молочних ферм або нове їх будівництво стає ефективним за достатньої концентрації поголів'я корів – в одному підприємстві не менше 400 корів. Такі ферми забезпечуються більш якісними і дешевшими кормами (ефективніше використовується кормозбиральна техніка) та одержують якісну молочну продукцію.

3. Механізм державної і справедливої підтримки сільськогосподарських підприємств передбачатиме розробку бізнес-планів, їх оцінку експертів на предмет ефективності витрат ресурсів й забезпечення виробництва якісної продукції й конкурентоспроможності на перспективу.

4. За стабільної цінової ситуації, як реакції на стабільні ринки збуту на молочну продукцію, стимулюватиметься процес нарощування поголів'я корів, їх продуктивності й обсягів виробництва якісного молока. В такому середовищі будуть створюватись вертикально інтегровані структури виробництва молочної продукції та сировинні зони молокопереробних підприємств і заготівельних пунктів.

### **Бібліографічний список**

1. *Калінчик М. В.* Варіанти організації оптимальних за розмірами спеціалізованих сільськогосподарських підприємств з виробництва продукції молочного скотарства / М. В. Калінчик, О. А. Петриченко // *Агросвіт*. – 2009. – № 20. – С. 23—28.

2. *Петриченко О. А.* Тенденції розвитку ефективності галузі скотарства / О. А. Петриченко // *Зб. наук. праць ВДАУ*, 2009. – Вип. № 39. – С. 45—55.

3. *Петриченко О. А.* Підвищення ефективності молочного скотарства за рахунок концентрації виробництва та розвитку кормової бази (Електронний ресурс) / О. А. Петриченко. – Режим доступу: // *Ефективна економіка*. – [www.economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua).

УДК 633. 2/.3.03:581.5(477.42)

© 2013

**О. Л. Кірілеско**, доктор сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**О. О. Старовойтова**

*Чернівецький центр експериментальних досліджень, екологічної безпеки земель та якості продукції*

## **ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА РАДІОНУКЛІДАМИ**

*Розглянуті питання забруднення сільськогосподарських угідь та продукції рослинництва радіонуклідами, а саме надходження радіонуклідів в ґрунт та навколишнє середовище, шляхи міграції в довкіллі, фактори, що впливають на рухомість радіонуклідів у ґрунті та в ланцюгах ґрунт – рослина – тварина – людина.*

**Ключові слова:** *цезій-137, стронцій-90. ґрунт, рухомість радіонуклідів, природні кормові угіддя.*

Споживання харчових продуктів, які містять радіонукліди в межах допустимих рівнів, затверджених Головним державним Санітарним лікарем України, не є безпечним для організму людини.

У результаті правильного режиму харчування людей, які проживають в умовах радіоактивного забруднення, надходження в організм радіонуклідів можна зменшити. При всьому тому важливо зберегти повноцінність харчування, щоб усі необхідні організму елементи – білки, жири, вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини і харчові волокна (клітковина, геміцелюлоза, пектин та ін.) були в раціоні в достатній кількості.

Існують методи прогнозування можливого вмісту  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  в сільськогосподарських культурах з використанням коефіцієнта переходу їх з ґрунту.

Перерозподіл  $^{137}\text{Cs}$  може сприяти виникненню вогнищ з підвищеними рівнями радіоактивного забруднення на значному віддаленні від зони первісного забруднення. Наприклад, сприятливі умови для формування таких вогнищ виникають у водоймищах. Водночас, кількісна оцінка перерозподілу радіонуклідів у межах річкових басейнів здобуває важливе екологічне значення. Забруднення сільськогосподарських угідь радіоактивними речовинами може бути фактором, що ускладнює ведення сільськогосподарського виробництва, особливо у зв'язку із великою різноманітністю ґрунтово-кліматичних умов області. На сучасному етапі найбільш важли-

вий контроль за вмістом радіонуклідів стронцію-90 та цезію-137, які мають не тільки великий період напіврозпаду (близько 30 років), але й велику здатність залучатися у біологічні ланцюги кругообігу речовин [2].

**Матеріали і методика досліджень.** Експедиційні наукові дослідження по вивченню екологічного стану природних кормових угідь та активності  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в ґрунтах і рослинності проводились нами в господарствах Заставнівського району Чернівецької області впродовж 2010—2011 років на природних кормових угіддях, згідно прийнятих методик [3, 11].

Ґрунти експериментальних ділянок – переважно лучно-чорноземні, опідзолені чорноземами та темно-сірими ґрунтами, рН 6,3—6,5 (нейтральною реакцією ґрунтового розчину), вміст гумусу 3,0—4,5%, висока ємність поглинання, значна насиченість ґрунтового-поглинального комплексу дво-валентними катіонами  $\text{Ca}^{2+}$   $\text{M}^{2+}$ , важким гранулометричним складом, Щільність забруднення території складала 0—5 Кі км<sup>2</sup>. Відбір зразків ґрунту, трав та води для радіоізотопного аналізу проводили згідно методики Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології [2]. Активність  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у ґрунті та травостой визначали у висушених зразках за допомогою спектрометра.

**Результати досліджень.** У Чернівецькій області виявлено всього 12,9 тис. га забруднених земель сільськогосподарського призначення, що складає 5,3% всіх обстежених угідь області.

До зони радіаційного забруднення, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, віднесені 14 населених пунктів Чернівецької області: до III зони добровільного гарантованого відселення – с. Киселів Кіцманського району, до IV зони посиленого радіаційного контролю 6 населених пунктів Кіцманського району (Шишківці, Южинець, Малятинці, Хлівише, Ставчани, Борівці) та 7 населених пунктів Заставнівського району (Веренчанка, Кадубівці, Йосипівна, Вимушів, Бабин, Рутка, Звенячин).

Ґрунтовий покрив забезпечує міцне закріплення радіонуклідів у ґрунті і дає змогу отримувати продукцію рослинництва, яка відповідає санітарно-гігієнічним вимогам ДР-2006. Ці властивості значно посилюються при проведенні відповідних агротехнічних заходів вапнуванні підкислених ґрунтів, при внесенні органічних та мінеральних добрив. У Путильському районі переважають буроземно-підзолисті та лучно-буроземно-підзолисті ґрунти із слабокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,2—5,3), більш низькою сумою поглинених основ (2,5—3,1 мг-екв/100 г ґрунту), які характеризуються меншою здатністю до необмінного поглинання радіонуклідів. Однак ці ґрунти використовуються як сіножаті та пасовища, й за результатами досліджень забруднення радіонуклідами кормів, що перевищує допустимі рівні не виявлено.

У результаті порівняння із попереднім туром обстеження, рівень забруднення земель сільськогосподарського призначення Чернівецької області знизився. Знизилася потужність експозиційної дози гамма-випромінювання. У 2004 році на забруднених землях Кіцманського та Заставнівського районів вона становила 20—40 мкР/год. Відсоток забруднених земель області знизився з 6,0% у 2005 році до 5,3% у 2010 році. Таким чином ми бачимо, що з часом внаслідок природного розпаду радіонуклідів радіаційна ситуація в області покращується.

Зелена маса сіяних трав, вирощених на одному і тому ж ґрунті, за нагромадженням радіоцезію різниться між окремими їх видами в 5 разів (табл. 1).

### 1. Характеристика забруднення кормових культур за різної кількості забруднення ґрунту радіоцезієм

Культура	КП нКІ/кг КІ/км²	Щільність забруднення ґрунту, Кі/км²		
		15	40	80
Зелена маса				
Кукурудза	0,21	0,32	0,84	1,68
Стоколос безостий	0,27	0,41	1,08	2,16
Тимофіївка лучна	0,30	0,45	1,20	2,40
Конюшина лучна	0,36	0,54	1,44	2,88
Соняшник	0,40	0,60	1,60	3,20
Вика яра	0,58	0,87	2,32	4,64
Капуста кормова	0,59	0,89	2,36	4,72
Люпин жовтий	1,10	1,65	4,40	8,80
Сіно				
Костриця лучна	0,37	0,56	1,50	3,00
Стоколос безостий	0,78	1,20	3,10	6,20
Люцерна	0,79	1,19	3,16	6,30
Тимофіївка лучна	0,93	1,40	3,70	7,40
Конюшина лучна	1,12	1,68	4,50	9,00
Коренеплоди				
Буряки кормові	0,20	0,30	0,80	1,60
Кількісна різниця	5,30	—	—	—

Найнижчими рівнями забруднення відзначається зелена маса кукурудзи. Якщо виходити з того, що для одержання чистого молока вміст радіоцезію в пасовищній рослинності або в зелених кормах не повинен перевищувати 2·10<sup>-3</sup> Кі/кг (740 Бк/кг), то кукурудзу на зелений корм і силос можна вирощувати на всіх забруднених сільськогосподарських угіддях, не виведених з виробництва, тобто до 80 Кі/км<sup>2</sup>, за умови, що ґрунти за фізико-хімічними та агрохімічними показниками не гірші від тих, де проводили дослідження. У сіні сіяних трав концентрація радіоцезію вища, ніж в зеленій масі. Але враховуючи, що в раціоні великої рогатої худоби питома вага сіна значно менша від маси зеленого корму, допустимі рівні забруднення сіна можуть бути дещо вищими. Враховуючи різні забруднення

врожаю кормових культур за однаковою щільністю забруднення ґрунту, можна шляхом розміщення культур, що менше нагромаджують радіонуклідів на більш забруднених ґрунтах і навпаки, організувати виробництво кормів для одержання порівняно чистої тваринницької продукції [1, 3, 11].

Дослідження, проведені нами на схиловому водозборі, полягали в зіставленні результатів ґрунтово-ерозійної зйомки, що дала можливість виявити ерозійні й акумулятивні елементи рельєфу, і середнього вмісту ізотопу цезію та стронцію в межах даних елементів. У результаті досліджень виявився тісний взаємозв'язок ступеня трансформації ґрунтового покриву в межах різних елементів рельєфу і вмісту радіонуклідів (табл. 2).

На рівнинах рельєф у меншій мірі впливає на рівномірність випадання опадів але все-таки прослідковується ріст їхньої кількості на навітряних схилах височин у порівнянні з підвітряними. У той же час вплив рельєфу на шар опадів чітко проявився на характері радіоактивного забруднення після аварії на Чорнобильській АЕС височин агроландшафту Заставнівського району. Вертикальна міграція ізотопу  $^{137}\text{Cs}$  на непорушених ділянках найбільш значна відразу після його випадання. Дуже скоро він сорбується ґрунтом і трансформація його вертикального профілю за відсутності зовнішніх втручань мінімальна.

## 2. Забруднення радіонуклідами ґрунтів та багаторічних трав в агроландшафті с. Кадубивці

Місце відбору зразка	$^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг		$^{90}\text{Sr}$ , Бк/кг	
	ґрунт	багаторічні трави	ґрунт	багаторічні трави
Непорушена ділянка, плоский водорозділ	350,7	15,2	15,2	10,0
Схил еродований	180,7	17,3	10,6	5,8
Схил не еродований	370,8	17,9	18,8	11,0
Днища балок з акумуляцією	570,7	18,9	21,9	13,8
Допустимі рівні вмісту радіонуклідів		60		20

Максимум концентрації знаходиться в залежності від механічного складу і кислотності ґрунту завглибшки 2—5 см, а більш 90% запасів  $^{137}\text{Cs}$  — у 10-ти сантиметровому шарі.

Оранка земель сприяє відносно рівномірному перемішуванню запасів  $^{137}\text{Cs}$  у межах орного шару й одночасно активізації його горизонтальної міграції через розвиток процесів водної і вітрової ерозії, механічного змішання ґрунту знаряддями оранки і втрат при збиранні коренеплодів. У результаті постійно відбувається зміна початкового поля забруднення: скорочення сумарних запасів у зонах зносу і нагромадження — у зонах акумуляції. Частина радіонуклідів, сорбованих на ґрунтових частках, дося-



гає тальвегів ерозійної мережі і постійних водостоків. На дні балок, де постійно відбувається акумуляція змитих з ріллі наносів, епіюра  $^{137}\text{Cs}$  відбиває зміну інтенсивності його випадання в часі. Практично завжди на деякій глибині (5—15 см) мається пік цезію, зв'язаний з їх випаданням після Чорнобильської аварії (1986 р.).

Перерозподіл  $^{137}\text{Cs}$  може сприяти виникненню вогнищ з підвищеними рівнями радіоактивного забруднення на значному видаленні від зони первісного забруднення.

Наприклад, сприятливі умови для формування таких вогнищ виникають у водоймищах. Отже, кількісна оцінка перерозподілу радіонуклідів у межах річкових басейнів і їхніх окремих елементів здобуває важливе екологічне значення. Дослідження, проведені на схиловому водозборі, полягали в зіставленні результатів ґрунтово-ерозійної зйомки, що дали змогу виявити ерозійні й акумулятивні елементи рельєфу, і середнього вмісту ізотопу цезію в межах даних елементів.

У результаті досліджень виявився тісний взаємозв'язок ступеня трансформації ґрунтового покриву в межах різних елементів рельєфу і вмісту ізотопу  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ .

Площа еродованих схилів і днищ балок приблизно на порядок перевищує площу днища балок з акумуляцією, домінування процесу виносу радіонуклідів проходить у річкову мережу в межах даного водозбору, тому що поверхневий стік зі схилу надходить безпосередньо у вершину яру.

Основна частина орних схилів і схилів водозборів даної зони спирається на підніжжя схилів, чи межиріч днища балок, що не розорюються, і сприяє переважному перерозподілу радіонуклідів усередині межиріч. Однією із причин видових розходжень у нагромадженні радіонуклідів рослинами є неоднакове розміщення в ґрунті корневих систем, особливо їх активно усмоктувальні живильні речовини частини, і в результаті – неоднаковий ступінь зіткнення кореня із найбільш забрудненим шаром ґрунту. Таким чином, чим з більшої глибини рослина поглинає мінеральні солі, тим менша кількість радіонуклідів накопичується у неї.

Надходження значної частини Са із глибоко розташованих шарів ґрунту є однією із причин гаданої дискримінації в парі  $^{90}\text{Sr}$ -Са, так як значна частина кальцію засвоюється стрижневими коріннями із чистих горизонтів.

У результаті поховання радіонуклідів у складі поверхово забрудненого шару в підорні горизонти на глибину 40—80 см нагромадження їх у рослинах зменшується на 52—96 %. Ці варіанти обробки ґрунтів повинні бути доповнені створенням оптимальних умов для розвитку й діяльності корневих систем у верхньому шарі ґрунту, щоб коріння рослин по можливості мало проникали на глибину поховання забрудненого шару. Для цього оранку з передплужником і наступним обертанням шару необхідно сполу-

чити із внесенням мінеральних і органічних добрив, вапнуванням і помірним зволоженням верхніх шарів ґрунту.

За вибірковими даними, у всіх водних об'єктах (джерелах, колодязях) вміст  $^{226}\text{Ra}$  виявилося в десятки разів менше допустимих норм; вміст же  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  коливався, а в деяких джерелах (колодязь «опорний пункт»), 12,5 і 7,53 Бк/л, перевищував допустиму норму (табл. 3).

### 3. Результати аналізу вмісту радіонуклідів у пробах води, відібраної з джерел загального користування села Кадубивці (Бк/л)

Назва джерела води	$^{37}\text{Cs}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{90}\text{Sr}$
Тракторна бригада	2,7	3,4	0,4
Школа	2,5	3,7	0,5
Зерносклад	2,8	3,6	< 0,1
Церква	2,6	3,8	< 0,1
Урочище «Опорний пункт Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН»	12,5	7,8	7,53
Допустимі рівні вмісту радіонуклідів	2	18,5	2

Наведені дані показують, що в районах сільськогосподарського освоєння відбувається інтенсивний перерозподіл радіоактивних забруднювачів, у результаті якого на загальному фоні помірного чи слабкого забруднення з'являються плями підвищеної радіоактивності, приурочені до негативних елементів рельєфу. Це необхідно мати на увазі при територіальному плануванні господарської діяльності.

**Висновки.** Таким чином, проблемними питаннями, що вимагають розробки управлінських рішень щодо оптимізації природокористування, є продовження і розширення контрзаходів на забруднених сільгоспугіддях, а вони вимагають додаткових затрат на вирощування продукції рослинництва, а саме:

1. Здатність сільськогосподарських рослин накопичувати радіонукліди в різних концентраціях залежить від біологічних властивостей самих рослин. Акумуляція  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в зерні і соломі різних злакових культур відрізняється у 8—10 разів.

2. У результаті зменшення концентрації  $^{137}\text{Cs}$  у продовольчій частині врожаю сільськогосподарських культур вони розподіляються таким чином: зернові, бобові і зернобобові – люпин > овес > гречка > горох > ячмінь > пшениця > кукурудза > просо > соя > квасоля; овочеві і картопля – капуста > буряк > морква > огірки > томати, трави – вівсяниця > райграс > стоколос безостий > конюшина > тимофіївка.

3. За акумуляцією  $^{137}\text{Cs}$  сільгоспкультури можна розділити на 3 групи: зернові (ячмінь, пшениця й овес), що слабо накопичують, круп'яні (просо, чумиза і гречка), що середньо накопичують, зернобобові (квасоля, горох і боби), що сильно накопичують. Картопля займає проміжне положення між горохом і бобами.

4. Залуження найбільш забруднених лук, сінокосів, культурних і природних пасовищ.
5. Вапнування кислих ґрунтів.
6. Внесення підвищених доз добрив.

### Бібліографічний список

1. Агроєкологія і біотехнологія: Зб. наук. праць – К.: Аграрна наука, 1996. – 210 с.
2. За пределами роста: Продолжение знаменитого доклада Римскому клубу «Пределы роста» / Пер. с англ.; Д. Х. Медоуз, Д. Л. Медоуз, И. Рандерс; Под ред. Г. А. Ягодина. – М.: Прогресс – Пангея, 1994. – С. 155—168.
3. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених радіоактивними елементами: Збірник документів. К., 1991. — 264 с.
4. Горбунов В. В. Радиационное загрязнение карста: аспекты оптимизации природопользования / В. В. Горбунов, В. П. Коржик. – Черновцы-Сосновик, 2002. – С. 58—64.
5. Збігнев Цапу. Радіаційний баланс на території Ойцовського національного парку / Збігнев Цапу, Мечислав Лесьниок. – Черновцы-Сосновик, 2002. – С. 24—34.
6. Кірілеско О. Л. Основи ведення сільського господарства і охорона земель / О. Л. Кірілеско. – Чернівці, „Ратуша”, 2005. – 418 с.
7. Лещенко Ю. В. Динаміка  $^{137}\text{Cs}$  на злакових луках Полісся / Ю. В. Лещенко, М. М. Солоненко. – Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та спеціалістів «Наслідки наукових пошуків молодих вчених-аграрників в умовах реформування АПК», частина I – Чабани – 1996 – С. 133.
8. Мойсієнко В. В. Особливості раціонального використання заплавних лук в умовах Полісся України / В. В. Мойсієнко. – Корми і кормовиробництво – Міжвідомчий тематичний науковий збірник, вип. 47 — К.: Аграрна наука 2001. – С. 210—213.
9. Мойсієнко В. В. Екологічний стан, шляхи поліпшення і продуктивність природних кормових угідь в умовах радіоактивного забруднення Полісся України / В. В. Мойсієнко, О. Я. Шевчук. – Тем. міжвід. наук. зб. «Корми і кормовиробництво» № 58 – Вінниця, 2006. – С. 9—196.
10. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування / Т. А. Сафранов. – Львів, Новий Світ – 2000, 2003. – 247 с.
11. Довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України – К.: 1997. – 175 с.

**К. В. Поліщук<sup>4</sup>**

*Інститут водних проблем і меліорації НААН*

## **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

*Наведені результати економічної ефективності використання бактеріальних препаратів за різних систем удобрення на осушуваних дерново-підзолистих ґрунтах.*

**Ключові слова:** бактеріальні препарати, інокуляція, біологізація землеробства, економічна ефективність.

Багатьма дослідниками [1, 3, 4], встановлено, що інтенсифікація землеробства призводить до екологічних проблем довкілля, чим стимулює розробку альтернативних моделей господарювання. Однією з таких моделей стало біологічне землеробство, яке забезпечує населення екологічно безпечними продуктами харчування.

У біологічній системі землеробства одним з напрямків підвищення урожайності і якості сільськогосподарських культур є впровадження у виробництво енергозберігаючих технологій із застосуванням біологічних препаратів [2].

Особливо це стосується меліорованих земель гумідної зони. Технології вирощування сільськогосподарської продукції на цих землях мають свої особливості, які зумовлені специфікою ґрунтового покриву і пов'язані з необхідністю регулювання водного режиму, застосування відповідних сівозмін і систем удобрення. Крім того, будь-яка втрата вмісту азоту на дерново-підзолистих ґрунтах (відчуження з урожаєм, вивільнення в атмосферу, вимивання у нижні горизонти ґрунтового профілю) пов'язана із зменшенням вмісту гумусу.

Тому використання бактеріальних препаратів на осушуваних землях є елементом біологізації землеробства, які потребують більш детального вивчення.

**Мета досліджень** – розробити технології підвищення продуктивності сільськогосподарських культур шляхом активізації азотфіксації біологі-

---

<sup>4</sup> \*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук І. Т. Слюсар

чного азоту в осушуваних агроєкосистемах за рахунок використання бактеріальних препаратів.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2010—2012 рр. у стаціонарному польовому досліді дослідного господарства «Перше травня» Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Західного Полісся Рожищенського району Волинської області.

Площа посівної ділянки – 96 м<sup>2</sup>, облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Повторення дослідів 3-х разове. Схема дослідів включала наступні системи удобрення: контроль (без добрив), мінеральна (NPK), органо-мінеральна (NPK + гній) та біологічна (гній + сидерат). Дослідження проводили в ланці зерно-кормової п'ятипільної сівозміни (ячмінь ярий, трави багаторічні, пшениця озима, пелюшка, кукурудза на зелену масу). Технологія вирощування культур – рекомендована для зони Західного Полісся.

Інокуляцію насіння проводили в день посіву нанесенням бактеріальних препаратів на насіння. Використовували такі бактеріальні препарати: біогран (*Azospirillum lipoferum* 4014, біогумус, макроелементи та мікроелементи у хелатованій формі) на кукурудзі; мікрогумін (*Azospirillum brasilense* 410, біогумус, макроелементи та мікроелементи у хелатованій формі) на ячмені ярому; ризогумін (бульбочкові бактерії, біогумус, макроелементи та мікроелементи у хелатованій формі) на пелюшці (горох польовий).

Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий супіщаний глейовий, характеризувався такими показниками родючості: вміст гумусу в орному шарі становив 1,4 %; рН сольової витяжки – 5,0; кількість сполук азоту, що гідролізуються – 56 мг/кг ґрунту; вміст рухомого фосфору – 174 мг/кг ґрунту і обмінного калію – 78 мг/кг ґрунту.

**Результати та обговорення.** Аналіз економічної ефективності використання бактеріальних препаратів показав, що в середньому за роки досліджень економічні показники різних варіантів систем удобрення істотно відрізняються (табл.).

Так, найвищий рівень рентабельності кукурудзи на зелену масу було отримано за біологічної системи удобрення – 30%, відповідно і найвищий прибуток 1431 грн./га. За цієї системи удобрення була й нижча собівартість отриманої продукції – 123 грн./т. Найнижчий рівень рентабельності був за органо-мінеральної системи удобрення, а саме 9%, у результаті прибуток склав лише 561 грн./га, що пов'язано насамперед, з високими затратами на придбання мінеральних та органічних добрив, також за цієї системи була й найвища собівартість продукції – 147 грн./т. За внесення NPK рентабельність склала 21%, а прибуток 1246 грн./га.

Використання бактеріального препарату біогран на кукурудзі на зелену масу підвищував рентабельність культури залежно від систем удобрення від 5 до 21 %.

**Економічна ефективність застосування бактеріальних препаратів та різних систем удобрення станом на 01. 09. 2012 р.**

Система удобрення	Урожайність, т/га	Собівартість, грн./т	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
<b>Кукурудза на зелену масу</b>				
<b>без інокуляції</b>				
Контроль (без добрив)	32,2	131	922	22
Мінеральна система	45,0	132	1246	21
Органо-мінеральна система	43,5	147	561	9
Біологічна система	38,7	123	1431	30
<b>з інокуляцією (біогран)</b>				
Контроль (без добрив)	35,4	120	1404	33
Мінеральна система	46,9	127	1535	26
Органо-мінеральна система	46,9	136	1090	17
Біологічна система	45,0	106	2424	51
<b>Ячмінь ярий</b>				
<b>без інокуляції</b>				
Контроль (без добрив)	8	2531	-425	-21
Мінеральна система	33	1118	2910	79
Органо-мінеральна система	25	1474	1315	36
Біологічна система	23	911	2504	119
<b>з інокуляцією (мікрогумін)</b>				
Контроль (без добрив)	9	2272	-245	-12
Мінеральна система	35	1061	3288	89
Органо-мінеральна система	29	1279	2092	56
Біологічна система	23	920	2484	117
<b>Пелюшка</b>				
<b>без інокуляції</b>				
Контроль (без добрив)	236	172	666	16
Мінеральна система	402	143	2274	39
Органо-мінеральна система	351	162	1318	23
Біологічна система	358	119	2883	67
<b>з інокуляцією (ризогумін)</b>				
Контроль (без добрив)	254	161	984	24
Мінеральна система	425	136	2685	46
Органо-мінеральна система	381	151	1860	32
Біологічна система	367	117	3043	71

Так, найвищим прибуток був за внесення гною та сидератів з використанням бактеріального препарату біогран – 2424 грн./га, відповідно за

такої системи удобрення був і найвищий рівень рентабельності – 51%, а собівартість склала лише 106 грн./т. Найнижчий прибуток був за використання гною та NPK 1090 грн./га., рентабельність склала 17%. Ця рентабельність на 9% менша від мінеральної системи удобрення, яка склала 26%, а прибуток був на рівні 1535 грн./га.

Оцінка ефективності на ділянках з ячменем ярим показала, що найнижчий прибуток був за внесенням мінеральних та органічних добрив – 1315 грн./га, оскільки вартість приросту врожайності від застосування добрив не перекривала витрат на їх застосування. Використання лише мінеральних добрив сприяла підвищенню чистого прибутку до 2910 грн./га.

Найвищий рівень рентабельності отримали за біологічної системи 119%, а найменший за органо-мінеральної системи удобрення – лише 36%.

Інокуляція насіння мікрогуміном позитивно вплинула на рівень економічної ефективності ячменю ярого. Так, найвищу рентабельність було отримано за біологічної системи удобрення з мікрогуміном – 117%, що на 28% перевищувало рівень рентабельності за мінеральної, відповідно прибуток за цих систем удобрення складав 2484 та 3288 грн./га. Собівартість вирощуваної культури за цих систем удобрення з інокуляцією насіння мікрогуміном сягала від 920 до 1061 грн./т.

За оцінки економічної ефективності пелюшки можна зробити наступний висновок, що собівартість врожаю за представлених систем удобрення зросла від 117 до 172 грн./т., а прибуток на 666–2883 грн./га. Найвищий показник рівня рентабельності отримали на ділянках з сидератом та післядією гною 67%, яка в 1,5 разу вище ніж за внесення гною та NPK. Рентабельність за мінеральної системи удобрення становила – 39%

Використання бактеріального препарату ризогумін підвищив рівень рентабельності пелюшки від 24 до 71%.

Найвища рентабельність за використання препарату була за біологічної системи удобрення, а саме 71%, прибуток склав 3043 грн./га. За внесення NPK та гною був найнижчий рівень рентабельності 32%, а на фоні післядії гною рівень рентабельності склав 97%. Під час застосування мікрогуміну знизилась собівартість зеленої маси від 117 до 161 грн./т порівняно з варіантами без інокуляції.

**Висновки.** Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур у ланці сівозміни показала, що найвищу рентабельність мали за біологічної системи ведення землеробства з інокуляцією насіння бактеріальними препаратами біограном на кукурудзі 51%, ризогуміном на пелюшці – 71% та мікрогуміном на ячмені ярого – 117%.

Застосування бактеріальних препаратів є економічно доцільним заходом, що дає змогу знизити собівартість та підвищити рентабельність виробництва вирощеної продукції, оскільки препарати мають невисоку вартість.

### **Бібліографічний список**

1. *Шикула М. К.* Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / М. К. Шикула та ін. – К. : Оранта, 1998. – 678 с.
2. *Фаст П. И.* Биологизация земледелия – требование времени / П. И. Фаст // Земледелие. – 1989. – № 2. – С. 27 – 28.
3. *Тараріко О. Г.* Проблеми сучасного землеробства і охорони ґрунтів в Україні і аналіз, стан і пропозиції / О. Г. Тараріко // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 1. – С. 15 – 21.
4. *Рижук С. М.* Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / С. М. Рижук., І. Т. Слюсар. – Київ: Аграрна наука, 2006. – 421 с.



УДК:631.117.4:633

© 2013

**І. С. Задорожна**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **КОРМОВИРОБНИЦТВО В ЗЕМЛЕРОБСТВІ ПОДІЛЛЯ (початок XX століття)**

*Проаналізовано історичні та соціально-економічні передумови зародження та розвитку досліджень з кормовиробництва на Поділлі наприкінці XIX на початку XX століття.*

**Ключові слова:** *товариства сільського господарства і промисловості, дослідні станції, дослідні поля, кормові культури, тваринництво.*

За останні десятиріччя у галузі тваринництва провідних країн світу надзвичайно високими темпами пройшли перетворення, які отримали назву «революція у тваринництві». Активний ріст попиту на продукцію тваринництва в країнах, де найбільш динамічно розвивається економіка, обумовив масштабне нарощування її виробництва. Це супроводжувалось значними технологічними інноваціями і структурними змінами в даному секторі. Зростаючий попит задовольняється в основному завдяки промислового тваринництву і пов'язаними із ним продовольчими ланцюгами. В той же час, мільйони сільських жителів продовжують утримувати тварин у рамках традиційних систем виробництва, що допомагає забезпечувати засоби до існування і продовольчу безпеку держави [1]. У значній мірі це притаманне і сучасному українському селу.

На превеликий жаль у тваринництві України упродовж багатьох років спостерігається спад поголів'я та виробництва молока, як у особистих селянських господарствах, де виробляється понад 80 % молока, так і у громадському секторі. Така ситуація є результатом комплексної дії важливих соціально-економічних факторів, проте не останню роль тут відіграють і низькоефективні технології годівлі сільськогосподарських тварин. Зокрема, не збалансовані раціони та недостатня питома частка у них концентрованих кормів стримують реалізацію генетичного потенціалу тварин, внаслідок чого продуктивність дійних корів в Україні майже удвічі нижча, ніж у країнах із розвиненим тваринництвом [2, 3].

З огляду на неможливість суттєвого приросту поголів'я корів в промислових підприємствах за рахунок власного відтворення, основним резервом збільшення виробництва молока є підвищення продуктивності тварин. Вирішення зазначеної проблеми потребує здійснення ряду заходів з впровадження новітніх технологій виробництва продукції тваринництва та

підвищення ступеню реалізації генетичного потенціалу продуктивності тварин. Одним із них є однотипна годівля корів, яка за продуктивності 8 – 10 тис. кг молока за лактацію повинна базуватись на одержанні 60 % продукції за рахунок концентрованих кормів, до складу яких повинна входити екструдована соя чи соєвий шрот в поєднанні з кормами інших високобілкових культур. У той же час, на сьогодні використання концентрованих кормів у годівлі дійних корів є явно недостатнім [4]. Враховуючи важливе значення цієї проблеми, доцільно оцінити, як вирішувалась вона на початку минулого століття, зокрема на Поділлі.

За твердженням професора С. Городецького: «Поділля... відіграло перед війною в багатьох справах роль порога, через який проточувалась на Україну західноєвропейська агрикультура, а тому був економічно одною з найрозвиненіших губернь лісостепової смуги України» [5, С. 5].

Основою сільськогосподарського виробництва Подільської губернії було землеробство, в т.ч. на виробництво зерна припадало 67%, а на продукцію тваринництва – 3 % [6].

Важливу роль у економіці Поділля відіграло також цукроваріння [7].

Стан галузі тваринництва у Росії, а така ситуація типова для багатьох губерній на початку минулого століття, описує П. Лохтин: «...Русский скот, особенно крестьянский, почти совершенно лишен возможности принимать участие в потреблении зерна, так как последнего едва хватает для прокормления.

Обстоятельство это имеет большую практическую важность. Оно указывает на то, что искусственное откармливание скота у нас не практикуется (в размерах, о которых стоило бы говорить) и не может практиковаться. Оно возможно лишь для владельцев и притом за счет вывозимого за границу хлеба.

Русский скот должен, поэтому для прокормления ограничиваться лугами и пастбищами, сеном и соломою. Ни посевов корнеплодов, ни посева кормовых трав у нас не имеется» [8, С. 266 – 267].

В аналізі стану тваринництва в Київській губернії, який зробив А. Лисенко, відмічено, що «...ни в мелких, ни в крупных хозяйствах скотоводство не вылилось в самостоятельную форму, хотя и имеет в хозяйствах важное значение.

В крестьянских хозяйствах, да и в подавляющем большинстве владельческих хозяйств, скотоводство ограничивается держанием рабочего и навозного скота; держание же молочного наблюдается гораздо реже, чем можно было бы ожидать; мясного же скота нигде не держат... В общем же скотоводство в Киевской губернии развито слабо.... Старые формы скотоводства вследствие быстрого сокращения кормовой площади и распашки

пастбищных угодий выродились, а новые еще не пришли на смену старых» [9, С. 17 – 19].

У схожому стані знаходилось тваринництво Поділля. Про це можна судити по тезам із доповіді А. К. Філіновського «О программе работы Уманской сельскохозяйственной опытной станции», яку він зробив на засіданні губернського комітету з дослідної справи 17. 02. 1916 року, у м. Вінниці: «Промышленно полеводческий строй хозяйств заставляет их держать преимущественно рабочий скот, делая пока не выгодным усиление продуктивного скота. Однако накапливающиеся в крупных заводских хозяйствах отбросы свеклосахарного производства – жом побуждает их приспособить рабочее направление скотоводства для целей скармливания кормового отброса-жомы части рабочей силы – волам.

Для крестьянских хозяйств остаются в силе общеэкономические условия, делающие более выгодными такие культуры, как озимая пшеница, сахарная свекла и горох. Но для него существуют еще условия резко отличные от условий крупных хозяйств.... Ступение плотности скотского населения с уменьшением размеров владения обостряет кормовой вопрос для более мелких хозяйств [6, С. 18 – 19].

Це «..утворює нову ситуацію для рільництва, що з його проблем найважливіша є проблема пашоздобування...» [5, С. 57].

За свідченням Городецького «за кількістю голів тварин на 100 десятин селянські господарства переважали приватновласницькі (великі землевласники) у співвідношенні 6,3 : 1...Отже, коли ми підрахуємо кількість паші для селянської худоби, то побачимо, що на 2 млн робочої і неробочої худоби на Поділля можна дати стільки грубої паші: близько 70 млн пудів соломки (решта вживається на підстилку), 70 млн пудів половки, 10 млн пудів сіна лугового, 6 млн пудів сіна із засівних годівельних трав та близько 70 млн пудів жмаків» [5, С. 72].

За таких умов, ні своєю кількістю, ні своєю якістю продуктивне скотарство розвиватись не могло.

Масове постачання худоби на ринок здійснювалось за рахунок селянських господарств, які володіли 12 – 25 десятинами ріллі. Був «обмежений попит на скотарські продукти, тобто в умовах ринку, що в свою чергу були наслідком загальноекономічної кон'юнктури для сільського господарства не лише Поділля, але і всієї Лісостепової та Поліської України» [5, с. 80].

Як наслідок, у структурі сільськогосподарських угідь у поміщиків сіножаті займали 2,1 %, вигони і пасовища – 2,8 %. У селян відповідно 1,1 – 3,0 %, рілля складала у панських володіннях 69 %, селянських господарствах – 78,8 %. Травосіяння велося виключно у поміщицьких господарствах [5, С. 148].

Тоді досить розвиненим було насінництво. Насіннєва справа на Поділлі була поширена ледве чи не найкраще, ніж в усій Європейській частині Росії, в першу чергу, за рахунок зв'язку із європейською агрикультурою, впливу польських організацій. Велось насінництво багатьох культур, в т. ч. кормових трав, сої, олійних і зернобобових культур. Насіння вироблялось за ліцензіями насіннєвих фірм. Репродукція насіння – закордонного походження. Насіння конюшини висівалось на площі 1805 десятин [5, С. 186].

Досить поширені були зернобобові культури. «... на Поділлі при густому населенню взагалі поширені інтенсивні рослинні культури і зокрема, бобові, наприклад, квасоля; соя зараз хоч і не має поширення, але за наявності ринку має всі дані для завоювання відповідного ринку бо завжди ви-співає і дає значний урожай» [10].

Виробництво вимагало нових знань для підвищення урожайності сільськогосподарських культур та правильного ведення землеробства в цілому. З цією метою почали створюватись дослідні станції, в т.ч. приватні. Однією із перших у Подільській губернії, де розпочались дослідження із агрономії, була Плотянська с.-г. дослідна станція князя П. П. Трубецького. Тут із 1868 року розпочались дослідні із с.-г. культурами. Станція була оснащена за останнім словом науки і техніки для свого часу. У сівозміні було три поля люцерни та еспарцету, які висівались під покрив кукурудзи або соняшника. Із посухостійких культур тут вивчався могар. Пов'язане це було також із тим, що для цієї зони «...главная забота – как накопить влагу в почве, как наилучшим способом сберечь и как производительно ее использовать, что и составляет как известно альфу и омегу Южного степного хозяйства» [11].

На Дербчинському дослідному полі барона Ав. Ар. Масса, ще у 1894 – 1898 рр. у десятипільній сівозміні вивчалась конюшина під покрив ячменю і один рік потім використовувалась. Проводились дослідні, у яких вивчались способи посіву (під покрив), підсів, добрива, сушіння конюшини та продуктивність бобових та злакових трав, таких як люцерна, еспарцет, стоколос безостий, тимофіївка, конюшина, райграс, конюшина біла. Порівнювалась продуктивність люцерни із Туркестану та Франції [12].

У той же час, у селянських сівозмінах на Поділлі в 1916 році 1,7 % складали однорічні трави та 0,9 – багаторічні трави, спостерігалось зменшення полоси кормових культур – 0,01, у Вінницькому районі – 5,18 %. Використовувались короткі сівозміни. Для широкого розвитку скотарства не було доброго внутрішнього і зовнішнього ринку [13].

Як свідчать звіти Подільського товариства сільського господарства і промисловості, на початку століття у дослідженнях значна увага приділялась зерновим культурам та цукровим бурякам. У той же час вивчались сівозміни, у яких було поле багаторічних бобових трав (люцерни, конюшини).

ни, еспарцету). А також проводились дослідження з вивчення продуктивності кормових буряків, моркви [14].

Тимчасові досліді проводились у багатьох повітах, у поміщицьких та селянських господарствах, в першу чергу, із метою популяризації наукового ведення господарства, зокрема з люцерною [15].

На кошти товариства діяла контрольна станція насінництва. У звітах повідомляється про оцінку насіння кормових трав: конюшини, люцерни, еспарцету, тимофіївки, грястиці збірної, райграсу французького. Згадується у звітах лабораторії про те, що проводилась оцінка якості силосованого корму [16].

У звіті за 1914 – 1915 рр. повідомляється про досліді із кормовими культурами, які проводились на Заліському полі, а також, вперше – про дослід по удобренню луків (Печера) [17].

Досліді із кормовими буряками і мішанкою (вико-вівсяною), у яких вивчали вплив мінеральних добрив та проводилась порівняльна оцінка сортів у 1912 – 1914 рр., проводились польовим відділом Умансько-Липовецького сільськогосподарського товариства [18].

Таким чином, дослідження з кормовиробництва проводились в усіх дослідних установах, які були на Поділлі, хоча за обсягами та глибиною вони займали незначне місце. Слід відмітити, що більшість кормових культур, з якими було розпочато дослідження, було оцінено уже в той час.

**Висновки:** Таким чином, кормовиробництво на Поділлі на початку минулого століття почало лише зароджуватися у приватних дослідних станціях. Певний внесок у проведення досліджень з кормовиробництва внесло Подільське товариство сільського господарства та сільськогосподарської промисловості. Першу оцінку кормових культур, які на сьогодні є основними у кормовиробництві України, було проведено саме у цей час.

### Бібліографічний список

1. Livestock in the balance. Режим доступу: [http:// www.fao.org.-2009](http://www.fao.org.-2009).
2. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культу в Україні / В. Ф. Петриченко, М. Д. Безуглий, В. М. Жук, О. О. Іващенко – К.: Аграр. наука, 2012. – 48 с.
3. *Петриченко В. Ф.* Інтенсифікація виробництва кормового зерна в Україні: Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. – К.: Аграрна наука, 2011. – С. 127 – 133.
4. *Петриченко В. Ф.* Наукові основи виробництва та використання сої у тваринництві // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 71. – С. 3 – 11.
5. *Городецький С. І.* Сільське господарство Поділля перед світовою війною. Кабінет виучування Поділля. Вип. 24. – Вінниця, 1929. – 208 с.
6. Из журнала заседаний губернского комитета по опытному делу от 17.02.1916 г. // Подольский хозяин. – 1916. – № 5/6. – С. 17.

7. *Осадчий Т.* Киевское Общество сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за двадцатипятилетие с 1876 по 1901 год: (Краткий очерк). – Киев.: Тип. Петра Барского, 1901. – 61 с.

8. *Крюков Н. А.* Славянские земли. Сельское хозяйство в славянских землях в связи с общим развитием этих стран. Т. 1 Юго западный район, Петроград, 1914 – 462 с.

9. *Лысенко А.* Опыт предварительного исследования себестоимости выращивания одной штуки крупного рогатого скота и свиней на производство одного пуда их живого веса // Подольский хозяин. – 1915. – № 7. – С. 9 – 18.

10. *Плюйко С. А.* Заміна молока соєю при годівлі поросят / Записки с.-г. інституту в Кам'янці на Поділлі Книга 4, К-П, 1927 р. – С. 1 – 11.

11. Отчет Плотнянской сельскохозяйственной опытной станции Князя П. П. Трубецкого (село Плоты, Подольской губ.) за 1895 год. – Одесса: «Словянская типография» Н. Христелос, 1896. – 160 с.

12. ДЕРЕБЧИНСКОЕ ОПЫТНОЕ ПОЛЕ БАРОНА АВ. АР. МАСС. – Вып. 1-й, 1888 года / Изд. Барона Ар. Ар. Маса; укл. В. Ротмистров. – К.: Товарищество печатного дела и торговли И. Н. Кушнерев и Ко, 1989. – 73 с.

13. *Олійник І. А.* Проблема селянських сівозмін на Поділлі // Записки с.-г. інституту в Кам'янці на Поділлі, Книга 4, К-П, 1927 р. – С. 17 – 36.

14. *Любанский Ф. П.* ДЕРЕБЧИНСКОЕ ОПЫТНОЕ ПОЛЕ БАРОНА АВ. АР. МАСС. – Вып. IX, 1896 г – Киев.: Тип. Петра Барского, 1897. – 171 с.

15. Отчет отделения полеводства Подольского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за 1910 год: Год XI / Сост. И. Лец-Запартович. – Винница: Типография В. Непокойницкой, 1910. – 242 с.

16. Отчет отделения полеводства Подольского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за 1909 год: Год X / Сост. И. Лец-Запартович. – Винница: Типография В. Непокойницкой, 1909. – 233 с.

17. Отчет отделения полеводства Подольского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за 1911 год: Год XII / Сост. И. Лец-Запартович. – Винница: Типография В. Непокойницкой, 1911. – 251 с.

18. *Яблонский А. Д., Кулинский Я. В.* Результаты полевых опытов за трехлетие 1912 – 1914 гг. / Уманско-Липовецкое сельскохозяйственное общество, отдел полеводства. – Умань.: Тип. М. А. Тарадаша, 1915. – 75 с.

УДК 631.117.4:631.86

© 2013

**С. К. Суша**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕРЕГНОЮ В УКРАЇНІ НА ПОЧАТКУ XX СТОЛІТТЯ**

*Висвітлено історію досліджень властивостей перегною та його застосування для підвищення врожайності сільськогосподарських культур за певних ґрунтово-кліматичних умов.*

**Ключові слова:** *перегній, дослідження, добриво, ґрунт, дослідне поле, урожай.*

Історія застосування перегною як добрива при вирощуванні сільськогосподарських культур відома з давніх часів. Перегній використовували у різних ґрунтово-кліматичних умовах, з різним ступенем інтенсивності ведення господарства, що іноді кардинально впливало на відношення до нього. Завдяки складності структури, то одні то інші якості добрива виносилися на перший план, і їм надавалося визначальних властивостей. Упродовж значного історичного періоду здавалося вже все з'ясовано і зрозуміло, встановлено склад перегною, визначено вміст мікроелементів та залишалося тільки за допомогою формул вираховувати норму його внесення у ґрунт. Але з розширенням досліджень виявлялися нові факти, що впливали на усталене вчення (відкриття денітрифікаційних властивостей перегною), складалися нові правила його застосування, які не збігалися із загальноприйнятими, замість однієї теорії корисної дії перегною виникало декілька.

Відомий німецький вчений Юстус Лібіх у своїй науковій праці «Хімія в застосуванні до землеробства і фізіології» (1840 рік) стверджував, що будь-яке органічне добриво цінне лише зольними речовинами, які містяться в ньому, і може бути замінено неорганічними сполуками, на які воно розпадається в ґрунті. Д. І. Менделєєв у «Лекциях земледельческой химии» (1880/81 навчальний рік) відзначав: «... при удобренні гноєм разом з К і Р вносяться ще й органічні рештки, які перегниваючи, вивільняють тепло та виділяють CO<sub>2</sub>, роблять ґрунт чорним, пухким, вологоємким». За дослідженнями Д. М. Прянішнікова (Московська сільськогосподарська академія ім. К. А. Тімірязєва) органічна речовина гною підвищує буферність, місткість вбирання, вологоємкість ґрунту, посилює в ньому мікробіологічні процеси і збільшує вміст вуглекислого газу в приґрунтовому шарі повітря. В. Р. Вільямс та його послідовники, визнаючи гній джерелом поживних ре-

човин та енергії для ґрунтової мікрофлори, навпаки відкидали його значення, як засобу поліпшення фізичних властивостей та структури ґрунту.

На початок ХХ ст. не було узгоджених поглядів на перегній. Одні вчені вважали його могутнім і нічим не замінним засобом підвищення врожайності, інші навпаки, заперечували його корисну дію та вважали, що він взагалі може бути замінений штучними добривами. Деякі вчені були переконані, що перегній – це носій хімічних елементів, необхідних для живлення рослин, інші зводили його роль до покращання фізичних властивостей ґрунту та цінували за складну мікрофлору. Насамкінець прихильники токсинної теорії родючості ґрунту корисну дію перегною вбачали в його здатності відновлювати ґрунт від виснаження, у здатності руйнувати накопичені у ґрунті токсини. Узгодити всі ці течії, або примирити, ствердивши, що всі вони справедливі і перегній цінний за усіма ознаками та складниками, було неможливо, оскільки багато з течій заперечували одна одну.

Така строката кількість оцінок перегною часто полярних, суперечливих, доводить тільки те, що найкращого одного спільного тлумачення не було. Перегній має надто складну структуру, і залежно від умов ґрунту, клімату, походження і способу приготування то одні, то інші його особливості виступають на перший план і вирішують його значення як добрива. Тому експериментальні дослідження потрібно було зосередити на визначенні діючої, корисної частини перегною для певних ґрунтово-кліматичних умов та розробити способи приготування і застосування його для конкретних місцевостей. Лише проведення таких досліджень дасть можливість вирішити наступні проблеми: якими складовими корисний перегній, які вимоги висувати до його приготування і зберігання, в яких кількостях і комбінаціях з якими штучними добривами можна вносити у ґрунт тощо? Падіння врожайності цукрового буряка та одночасно з цим збільшення внутрішнього використання цукру в межах держави також спонукало науковців до проведення більш детальних досліджень властивостей перегною та застосування його як органічного добрива.

З 1901 року набуває стрімкого розвитку, заснована ще в 1896 році, масштабна сільськогосподарська організація «Мережа дослідних полів Всеросійського товариства цукрозаводчиків», очолювана відомим вченим С. Л. Франкфуртом, яка об'єднувала дослідні поля, станції, лабораторії, а також приватні земельні ділянки. Розпочалися поглиблені дослідження властивостей перегною в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни.

На основі отриманих даних Іванівської дослідної станції Харитоненка для північного чорнозему в умовах Харківської та сусідніх з нею губерній приріст урожаю від внесення перегною становив 17 пудів зерна озимої пшениці, а цукрові буряки, які висівали після неї, забезпечили приріст до 500 пудів на десятину порівняно з неудобреною ділянкою [1]. Тобто дія перегною не вичерпувалася одним роком. Наслідки внесення перегною інко-



ли проявлялися в подальших ще більших приростах урожаю, ніж на першому посіві, але знаходились в більшій залежності від метеорологічних умов, ніж від кількості внесеного перегною.

Результати застосування перегною як добрива на старішому Полтавському дослідному полі описані у другому випуску підсумків робіт за 20 років [2] засвідчили, що перегній взагалі дає значне збільшення урожаю озимих і ярих, причому ярі культури краще реагують на його внесення ніж озимі. Перегній вносили один раз на 6 років на парове поле, де висівали озиму пшеницю і жито, із ярих культур – овес та пшеницю (табл. 1).

### 1. Результати застосування перегною як добрива на Полтавському дослідному полі

Сільськогосподарські культури	Збільшення врожаїв зерна від внесення перегною, пуд. на десятину		
	Старе трипілля	Перше трипілля	Середнє
Озима пшениця	8	18	13
Яра пшениця	19	15	17
Жито	14	23	18
Овес	16	–	16
Сума для всіх рослин після удобрення			64

У роботах Плотянської дослідної станції, розташованої в Подільській губернії, за зведеними даними 1900 р. з вивчення впливу перегною як добрива на урожайність зерна у 4-пільній сівоzmіні: 1 – пар; 2 – озимі; 3 – пропашні: кукурудза – цукровий буряк; 4 – пшениця яра, отримані наступні результати (табл. 2) [3].

### 2. Середній приріст урожаю за 10 років на Плотянській дослідній станції

Сільськогосподарська культура	Приріст зерна по удобренню, пуд. на десятину
Озима пшениця	44,2
Кукурудза	22,7
Яра пшениця	20,6
Загальне збільшення для всіх 3 рослин	87,5

Для цукрових буряків середній приріст від удобрення перегноем становив 558 пуд., або на 63% більше ніж на неудобреній ділянці. Особливо перегній впливав на урожай озимої пшениці, яку висівали першою після удобрення.

У південній частині чорноземної смуги (чорнозем розораного Степу) дослідження проводились на Одеському [4] та Херсонському дослідних полях. Узагальнені результати досліджень Одеського дослідного поля відображені у табл. 3.

### 3. Вплив перегною на приріст урожаю зерна на Одеському дослідному полі

Ранній зелений пар	Приріст зерна, пуд. на десятину					
	Через 1 р. озима пшениця	Через 2 р. ячмінь	Через 3 р. яра пшениця	Через 4 р. овес	Через 5 р. озиме жито	Усього пудів з неудобр.
2400 пуд. на дес.	+ 13,7	+ 8,0	+ 2,6	- 0,3	+ 4,7	+ 28,7
1200 пуд. на дес.	+ 11,2	+ 5,0	+ 1,2	+ 1,0	+ 2,3	+ 20,7

Як видно з таблиці, перегній на Одеському дослідному полі мало підвищував урожай озимих. Не високий і загальний приріст від удобрення для всіх рослин сівозміни. Внесення половини норми добрива (1200 пуд. на дес.) давав майже такий самий приріст, як і при повному удобренні.

На Херсонському дослідному полі внесення перегною дало наступні результати (табл. 4) [5].

### 4. Внесення перегною як добрива на Херсонському дослідному полі (1900–1908 рр.)

Сільськогосподарські культури	Ефективність внесення добрив, пуд.
Озима пшениця	5
Озиме жито	6
Ячмінь	– 1
Яра пшениця	– 0,8

Ці дані свідчать, що перегній в умовах Херсонського дослідного поля не впливав на підвищення родючості ґрунтів.

Результати робіт дослідних установ узагальнив В. І. Сазанов, в майбутньому видатний учений-дослідник, доктор сільськогосподарських наук, професор. Провівши науково-порівняльний аналіз він зробив висновки, що для зони північних нечорноземних областей та переважної частини чорноземної смуги внесення перегною як добрива – дуже вигідний захід, який забезпечує значний приріст врожаїв усіх наступних культур у сівозміні [6]. Ефективність застосування перегною в південних чорноземних областях, а особливо на степовому чорноземі, буде занадто мала. Разом з цим вчений довів, що ярі культури краще реагують на внесення перегною, ніж озимі.

На основі хімічних аналізів, проведених на Іванівській дослідній станції, В. І. Сазанов встановив, що перегній не є суто азотистим добривом як було прийнято вважати раніше. Отримані результати були підтверджені й дослідженнями інших установ (табл. 5).

На основі цих та інших даних вчений дійшов висновку, що перегній для чорнозему потрібно розглядати як фосфорнокисле добриво. До цього ж переважали погляди на перегній як добриво переважно азотисте, і відпо-

відно давалися загальні положення, шаблонні правила його приготування, зберігання та застосування.

### 5. Хімічний склад перегною за різними джерелами

Хімічний склад перегною	Показники складу перегною, %		
	за Вольфом	дані Іванівської дослідної станції*	дані Київських дослідних полів**
Волога	75	76,12	74,98
Аміачний азот	–	0,0555	0,0273
Загальна кількість азоту	0,50	0,5064	0,5380
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26	0,3354	0,223
K <sub>2</sub> O	0,63	0,5227	0,597

*Примітки:*\* – дані Іванівської сільськогосподарської дослідної станції [7];

\*\* – дані Київського дослідного поля [8].

**Висновки.** На основі аналізу результатів досліджень, проведених у 1900—1910 рр. встановлено, що перегній як органічне добриво має позитивну дію лише в певних, конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Найбільш ефективним його застосування є в зоні північних нечорноземних областей. Для переважної частини чорноземної смуги доцільно зменшувати норму внесення перегною, але при цьому його потрібно застосовувати в комбінації з суперфосфатом, що дасть можливість удобрити більшу площу і підвищити врожайність сільськогосподарських культур. У південних чорноземних областях ефективність внесення цього органічного добрива не буде такою позитивною, особливо в степовому чорноземі.

### Бібліографічний список

1. Результаты полевых опытов за трехлетие 1904–1905–1906 гг. / сост. Б. Н. Рожественский. – Сумы: Типолитограф. К. М. Пашкова. – 145 с. – (Труды Ивановской опытной станции; вып. 2, ч. 1).
2. Маньковский К. Г. Итоги работ Полтавской опытной станции за 20 лет; зерновые хлеба / К. Г. Маньковский. – Полтава, [1904].
3. Бычихин А. А. Обзор деятельности данных по изучению навозного удобрения на черноземе Юго-Запада России / А. А. Бычихин. – Одесса, 1910. – 31 с.
4. Ротмистров В. Г. Выводы Одесского опытного поля за 12 лет [с 1896–1907 гг.] / В. Г. Ротмистров; ГУЗ и 3, Департамент земледелия. – 2-е изд. – Одесса, 1914. – 48 с.
5. Яновчик Ф. Г. Урожай 1908 р. в главнейших опытах / Ф. Г. Яновчик; Земское опыт. поле в Херсоне. – Херсон, 1909. – 62 с.
6. Сазанов В. И. Вопросы навозного удобрения / В. И. Сазанов // Вестн. сел. хоз-ва : еженед. изд. / Моск. О-во Сел. Хоз-ва; ред. А. Г. Дояренко. – М., 1910. – № 15 (год 11). – С. 7–9.
7. Исследования лаборатории опытной станции и результаты вегетационных опытов за трехлетие 1904–1905–1906 гг. / сост. В. И. Сазанов. –

Сумы : Типолитограф. К. М. Пашкова, 1907. – 156 с., с фото : корпус Ивановской с.-х. опыт. ст. и помещения лабораторий станции. – (Труды Ивановской с.-х. опыт. ст. П. И. Харитоненко; вып. 3).

8. Душечкин А. И., Франкфурт С. Л. Дальнейшие работы по вопросу об удобрительном значении навоза / А. И. Душечкин, С. Л. Франкфурт. – К., 1909. – 49 с. – (Тр. сети опыт. полей Всерос. о-ва сахарозаводчиков; Сооб. 8).

**М. І. Штакал**, доктор сільськогосподарських наук  
*ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

## **РОЗВИТОК ЛУЧНОГО КОРМОВИРОБНИЦТВА НА ОСУШЕНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ ЛІСОСТЕПУ**

*На підставі майже сторічних досліджень Підставської та Панфільської дослідних станції з розвитку лучного кормовиробництва на осушених торфових ґрунтах Лісостепу розроблені і апробовані високопродуктивні технології сінокісно-пасовищного використання травостоїв для різних підтипів торфових ґрунтів різного ступеня їх осушення. Лучне кормовиробництво також різко покращує екологічну ситуацію заплавлених річок.*

**Ключові слова:** торф, осушення, травосумішки, укоси, добрива, врожайність.

Як відомо, перші дослідження в цьому напрямку проведені в 1915—1935 роках на першій, створеній в цій зоні, Підставській болотній дослідній станції (Золотоніського повіту Полтавської губернії) та її наступниці — Панфільській дослідній станції з освоєння боліт (Яготинського району, Київської області) і мають майже сторічну історію.

Уже з перших років діяльності цих станцій було розпочато широкі дослідження з вивчення можливостей вирощування багаторічних трав на цих ґрунтах та розробки агротехнічних заходів створення високопродуктивних лук. Першими на вивчення були взяті такі види трав: конюшина гібридна (шведська або рожева), конюшина лучна (червона), тимофіївка лучна, костриця лучна. В дослідях вивчалися такі питання: вплив добрив на урожай зеленої маси трав і насіння, час залуження, норми висіву, тривалість використання в чистому посіві та в сумішках тощо. Хоча багато з напрямків досліджень у зв'язку з закриттям Підставської болотної дослідної станції та воєнними діями у роки другої світової війни не були вивчені до кінця, проте уже тоді було встановлено, що сіяні луки за належного догляду (залуженні культурними травами, удобренні, дворазовому скошуванню) можуть давати до 80—100 ц сіна з 1 га.

Отриманим результатам перших досліджень з високопродуктивного використання органогенних ґрунтів під сіножаті слід завдячувати першому директору Підставської болотної дослідної станції П. В. Спесивцеву та її останньому директору і першому директору Панфільської дослідної станції, доктору сільськогосподарських наук М. Н. Шевченку. Визначальний внесок у визначенні напрямку досліджень з землеробства на осушених зе-

млях і, зокрема, лучного кормовиробництва зроблено також професором, член-кореспондентом АН УРСР М. О. Тюленєвим, як у довоєнний, так і післявоєнний період.

У післявоєнні роки значно розширилося вивчення видового складу багаторічних трав. Також проводилося їх сортовипробування. Вивчалися питання впливу осушення та удобрення на урожайність сіна і насіннєву продуктивність. Уже в той час були розроблені заходи щодо докорінного покращання сіножатей. Зокрема, вивчені кращі попередники, норми внесення добрив, способи основного обробітку ґрунту, норми та способи висіву трав, кращі травосумішки, заходи з догляду за травостоєм тощо.

Було також встановлено, що багаторічні трави – вологолюбиві культури. Для формування 1 т сухої маси необхідно до 500—600 т води. Така кількість вологи є лише на осушених торфових ґрунтах. Тому для нормального розвитку трав необхідно підтримувати рівні ґрунтових вод у вегетаційний період – 70—80 см, а вологість активного шару ґрунту повинна складати 75—80 % ПВ (повної вологоємності). Розроблені заходи регулювання водно-повітряного режиму цих ґрунтів.

Наприкінці 50-х років розпочаті дослідження зі створення культурних високопродуктивних пасовищ. Для посіву використовували травосуміш в яку входила тимофіївка лучна, костриця лучна, конюшина гібридна і повзуча. Перший рік травостій використовували під сінокіс у зв'язку зі слабкою дерниною. У наступні роки травостій випасали при висоті 15—18 см. За вегетаційний період проводили від п'яти до семи випасань. Загальна урожайність зеленої маси складала 350—400 см або 70 ц к. од. з 1 га. При цьому вміст сирого протеїну був у 2 рази вищий ніж у сіні, адже трави випасалися у ранні фази росту. На 1 га пасовища в літній період можна утримувати до 4 голів ВРХ. За рахунок культурного пасовища можна забезпечити до 90% літньої і 45—50 % річної потреби у кормах.

Такі основні підсумки в лучному кормовиробництві на початковому етапі досліджень. Варто сказати, що були помилковим надання переважного значення у створенні високопродуктивних травостоїв тимофіївці лучній і костриці лучній, а також бобовим. Ці види досить цінні, але не довговічні, що призводить до різкого зниження урожайності уже на 3—4 рік користування. Недосконалою була і система удобрення та догляду за травостоями. Це й спонукало до їх удосконалення.

Починаючи з 70-х років минулого століття була розроблена система землеробства на осушених торфових ґрунтах, де переважне значення відводилося багаторічним травам. Зокрема, інтенсивно осушені та торфоголеєві ґрунти з природоохоронною метою відводилися виключно під сіножаті і пасовища. Під сіножаті використовували також і перезволожені ґрунти. У структурі сівозмін на нормально осушених ґрунтах багаторічним

травам належало до 60—70 % площі. Тобто, разом під посів багаторічних трав відводилося до 85—95% посівних площ осушених торфових ґрунтів.

В цих умовах для інтенсифікації в лучному кормовиробництві була зосереджена основна увага вчених у цій галузі. Зокрема, для обґрунтування формування високопродуктивних травостоїв, були проведені теоретичні дослідження, метою яких було встановлення внутрішньо - і міжвидових функціональних зв'язків між рослинами в фітоценозах. Це обумовлює необхідність вивчення біологічних особливостей окремих компонентів, які вирощуються на осушених ґрунтах, починаючи з моменту їх проростання. Такі дослідження проводилися з проростками трав та при їх висіві в польових умовах. У результаті таких досліджень встановлено, що головними біологічними ознаками, які визначають стійкість видів у лучних ценозах є : вага 1000 насінин, інтенсивність розвитку первинної кореневої системи (довжина зародкових корінців, величина зони всмоктування, кількість кореневих волосків на 1 мм довжини кореня, довжина волосків, інтенсивність поглинання ними поживних речовин), нагромадження кореневої маси за фазами вегетації і роками користування, співвідношення між наземною і кореневою масою, ємності поглинання кореневих систем, ріст надземної маси, величина листової поверхні, реакція видів на добрива і режим скошування тощо. Вивчення даних питань має важливе значення для практичного лукувництва. Воно дає змогу вирішити одне з головних завдань: формування оптимального складу травосумішей з різними строками дозрівання протягом усього періоду між перезалуженнями.

Узагальнюючи результати досліджень з підбору травосумішок на осушених торфових ґрунтах встановлено, що на продуктивність травостоїв впливає не так кількість компонентів, як їх пристосування до певних екологічних і агротехнічних умов. Часто добре підібрані одно видові травостої за продуктивністю не поступаються травосумішам з 4—5 видів трав.

Тому було рекомендовано для незначних площ у господарстві обмежитися однією сумішшю трав за помірного удобрення з участю грястиці збірної, стоколосу безостого та костриці східної і при повному мінеральному удобренні – з грястиці збірної і стоколосу безостого. За наявності в господарствах значних площ слід застосовувати укісні конвеєри з участю різних за стиглістю трав. Ранньодозріваючі травостої повинні формуватися на основі грястиці збірної і лисохвоста лучного чи тростинного, середньо дозріваючі – на основі стоколосу безостого, костриці лучної і східної і пізньодозріваючі – на основі тимофіївки лучної і мітлици велетенської. Запровадження у виробництво таких травостоїв дає змогу продовжити оптимальні строки укісної стиглості на 14—23 дні, що важливо для отримання високоякісної зеленої маси, раціонального використання техніки і трудових ресурсів.

За умов створення пасовищних травостоїв є свої особливості. Перш за все тут слід створювати багатокomпонентні травостої і часто з участю низових злаків, якщо їх немає у природному стані. Дослідженнями встановлено, що найстійкішими до випасання і багаторазового відчуження зеленої маси є такі види трав: грястиця збірна, костриця лучна, тонконіг лучний, стоколос безостий, конюшина повзуча.

Строки пасовищної стиглості на цих ґрунтах наступали наприкінці першої декади травня, а закінчувалися в останній декаді жовтня – початку листопада. Орієнтовна тривалість пасовищного періоду становить 170—180 діб.

Оскільки в світовому землеробстві (в тому числі і луківництві) гостро стоїть проблема нестачі азоту, то додавання бобових, здатних фіксувати азот атмосфери. Сьогодні і на перспективу залишається актуальним завданням. Наші узагальнені дослідження довели, що створювати злаково-бобові травостої можливо лише на торфово-глеєвих ґрунтах з стійким водним режимом, до того ж включаючи в склад травосумішей не менше 40% бобових ( конюшина лучна, люцерна посівна). Тривалість використання таких травостоїв до 5 років.

У технології вирощування сіяних травостоїв важливе значення мають строки і способи залуження та норми висіву травосумішей. Оцінюючи їх ефективність слід зазначити, що дослідження показали цілковиту можливість заміни малопродуктивного попередника вівса на зелений корм на продуктивніші попередники (багаторічні трави на 1 укіс, редька олійна або прискорене пере залуження після другого укусу). Це пов'язано з необхідністю охорони навколишнього середовища, що досягається скороченням польового періоду.

Для сучасних технологій вирощування багаторічних трав характерною ознакою є впровадження ресурсозберігаючих технологій. Одним з таких елементів є зниження норм висіву насіння в умовах достатнього забезпечення вологою. Дослідження показали, що зниження норми висіву травосумішок на 50% суттєво не впливає на продуктивність травостоїв, але значно покращує економічні показники, що важливо для впровадження у виробництво ресурсозберігаючих технологій.

Одним з визначальних чинників, що забезпечують високу продуктивність травостоїв є їх удобрення. Удобрюють травостої в період їх залуження і в процесі використання. Щодо удобрення під час залуження, то дослідження проводилися в початковий період діяльності наукових установ. Установлено, що внесення під час залуження  $P_{30}K_{45}$  цілком достатньо для розвитку трав у початковий період їх росту. Щодо удобрення в період використання, то такі рекомендації уточнювалися протягом багатьох років у зв'язку з інтенсифікацією лучного кормовиробництва та загострення екологічних проблем.



Багаторічними дослідженнями встановлено, що на осушених торфових ґрунтах у першому мінімумі знаходиться калій. Тому для отримання збору сухої маси трав в межах 70—80 ц/га доза калію повинна складати з розрахунку  $K_{90}$ , а для підвищення урожайності сухої маси до 100 ц/га дозу калію збільшувати до  $K_{120-130}$ .

Для точнішого розрахунку доз калійних добрив запропоновані такі формули:

На помірних фонах добрив для отримання урожайності сухої маси 60—90 ц/га

$$Y = 50,2 + 0,206x - 0,0004x^2;$$

На підвищених фонах добрив для отримання 90—110 ц/га сухої маси

$$Y = 55,7 + 434x - 0,0005x^2;$$

де  $Y$  – планова врожайність, ц/га сухої речовини;

$x$  – доза калійних добрив, ц/га.

Для фосфорних добрив перебуває в прямій залежності від наявності цього елемента в ґрунті. Осушені торфові ґрунти лісостепової зони, як правило, добре забезпечені цим елементом. Тому внесення  $P_{45}$  цілком достатнє для отримання високої врожайності трав, а в умовах низького ресурсного забезпечення і цю дозу можна зменшувати на половину.

Азотному живленню лучних травостоїв на торфових ґрунтах має відводитися особливе значення. Адже такої величезної кількості валових і рухомих форм азоту немає в жодному з типів ґрунтів. Тому для отримання високих врожаїв у перші роки користування травостоями їх внесення не обов'язкове. При старінні травостоїв мікробіологічні процеси в ґрунті поступово затухають і ефективність азотних добрив зростає.

На торфово-глієвих ґрунтах ефективність калійних добрив дещо нижча, а азотних – вища. Плануючи урожайність травостоїв на цих ґрунтах слід користуватися таким рівнянням:

$$Y = 39,1 + 2,4x_1 + 2,0x_2 - 0,03x_1 - 0,035x_2,$$

Де  $Y$  – урожайність сухої речовини, ц/га,

$X_1$  – доза азотних добрив у десятках, кг/га,

$X_2$  – доза калійних добрив у десятках, кг/га.

У підвищенні ефективності використання мінеральних добрив важливе значення мають строки його внесення. Багаторічними дослідженнями встановлено, що кращий строк їх внесення на початку вегетації. Однак внесення добрив у цей період проблематичне із-за перезволоження осушених ґрунтів. Тому останніми дослідженнями встановлена можливість перенесення цих строків на старовікових травостоях на осінь, коли трави ще вегетують. Це дає можливість послабити пік навантаження на техніку у весняний період і зменшує травмування дернини під час виконання цих робіт.

У системі догляду за травостоєм важливе значення має режим їх скошування та спасування. За продуктивністю і рівномірністю надходження зеленої маси протягом укісного періоду кращим є чотири укісний. Для отримання високоякісної зеленої маси можливе застосування також і п'ятиукісного режиму, а для отримання сіна – кращий три укісний режим. Дослідженнями дослідної станції також встановлені оптимальні режими випасання травостоїв та висота зрізу травостоїв при підкошуванні бур'янів та не з'їдених решток, що також важливо в системі догляду за травостоями.

Для сучасного лучного кормовиробництва характерне впровадження також поверхневих способів поліпшення сіножатей і пасовищ. Оскільки приживання насіння трав, висіяного в дернину невисока (4—10%), то необхідною умовою підвищення його приживання є проведення поверхневого обробітку ґрунту чи скошування травостою або гальмування росту природної рослинності гербіцидами. Проведені дослідження показали, що на осушених торфових ґрунтах з інтенсивним відростанням природних трав прямий всів трав у дернину як без внесення гербіцидів для гальмування росту аборигенної рослинності, так і при їх внесенні, не дає високої ефективності поверхневого покращання. Не високою також є і ефективність смужного підсіву трав. Лише поверхнєве поліпшення травостоїв після суцільного поверхневого обробітку за своєю ефективністю часто не поступається докорінному поліпшенню.

В останні роки у зв'язку з кризовими явищами в економіці, різкому зниженні тваринництва і, як наслідок, зменшенні попиту в кормах, дослідження зосереджені на продовженні тривалості високопродуктивного використання старовікових травостоїв.

**Висновки.** На підставі майже сторічних результатів досліджень на осушених торфових ґрунтах Лісостепу розроблені і апробовані технології високопродуктивного використання сіножатей і пасовищ (на рівні 60—100 ц/га сухої маси) для різних підтипів ґрунтів, різного ступеня осушення при мінімальному ресурсному забезпеченні, що досягається завдяки високій родючості цих ґрунтів. Лучне кормовиробництво також різко покращує екологічну ситуацію заплав річок.

## АННОТАЦИИ

**Петриченко В. Ф., Мовчан К. П.** Влияние способа посева и густоты растений на зону плодоносности и урожайность фасоли обыкновенной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 3 – 11.

Представлены результаты влияния способа посева и густоты растений на показатели зоны плодоносности растений и урожайности фасоли обыкновенной в условиях правобережной Лесостепи Украины. В меру загущенности посевов фасоли обыкновенной высота крепления нижних бобов увеличивается, а верхних бобов и зона плодоносности уменьшается. Наивысшую урожайность зерна фасоли получено у сорта Мавка с густотой растений 600 тыс./га при ширококрядном способе посева с шириною междурядий 45 см.

**Бугайов В. Д., Кондратенко Н. И., Демидюк М. В.** Оценка комбинаторной способности сортов гороха посевного по признакам продуктивности и качества зерна // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 12 – 20.

Проведена селекционно-генетическая оценка сортов гороха посевного по основным хозяйственно-ценным признакам методом определения комбинаторной способности. Выделены сорта и гибридные комбинации с лучшими показателями общей и специфической комбинаторной способности по исследуемым признакам.

**Боженко А. И.** Эффективные методы селекции и создание высокопродуктивных сортов клевера лугового // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 21 – 27.

Раскрыта роль методов селекции при создании высокоурожайных, с улучшенными хозяйственно-биологическими показателями сортов клевера лугового. Сделана оценка наиболее применяемых методов селекции создания исходного материала, которые дают возможность сочетать в себе ценные наследственные признаки родительских форм.

**Гетман Н. Я., Суша С. К., Каменщук Б. Д., Квитко Г. П., Демидась Г. И., Коваленко В. П.** Особенности роста и развития бобовых культур в совместных посевах с овсом // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 75. – С. 28 – 34.

Изложены особенности роста и развития бобовых культур в совместных посевах с овсом. Установлено влияние уровня минеральных удобрений и норм высева на формирование урожайности зеленой массы и сухого вещества бобово-овсяных смесей.

**Забарна Т. А., Забарный А. С., Полгородник О. Г., Пелех Л. В.** Влияние минеральных удобрений и способов выращивания на азотфиксирующую способность клевера лугового в условиях Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 75. – С. 35 – 38.

Приведены результаты исследований по изучению влияния доз минеральных удобрений и способов выращивания на количество симбиотически фиксированного азота и формирования урожая листостебельной массы клевера лугового.

**Гетман Н. Я., Злотенко О. Ю.** Адаптивный ресурсосохраняющий потенциал люпино-злаковых посевов // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 39 – 44.

Изложены результаты исследований влияния норм высева и доз минеральных удобрений на урожайность и выход сухого вещества смесей люпина узколистного с ячменем.

**Ткачук А. П.** Агроэкологическая роль козлятника восточного по повышению плодородия почв // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 75. – С. 45 – 48.

Проанализированы накопления питательных веществ в почве после трёхлетнего выращивания козлятника восточного на зелёный корм. Показана зависимость полученных показателей от кислотности почвы. Сопоставлены результаты плодородия почвы с выращиванием кострца безостого.

**Пидпалый И. Ф., Амонс С. Э., Липовый В. Г.** Влияние технологических методов выращивания на экономическую и биоэнергетическую эффективность клевера лугового на корм // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 49 – 56.

Изложены результаты исследований по изучению кормовой продуктивности клевера лугового в зависимости от норм высева покровной и подсевной культур. Приведены экономические и биоэнергетические показатели технологий выращивания беспокровных и подпокровных посевов.

**Борона В. П., Матияш Н. О.** Продуктивность овсяно-бобовых смесей в зависимости от уровня минерального питания в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 75. С. 57 – 61.

Исследованы результаты увеличения продуктивности овсяно-бобовых смесей в зависимости от минерального питания. Установлена положительная реакция однолетних трав на внесение минеральных удобрений.

**Сатановская И. П.** Влияние обработки семян и внекорневых подкормок на биометрические показатели растений кукурузы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 62 – 67.

Изложены результаты исследований влияния обработки семян и внекорневых подкормок на формирование высоты разноспелых гибридов кукурузы.

**Бахмат О. М.** Влияние инокуляции семян на урожайность, сбор сырого белка и жира сои в Лесостепи западной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 68 – 73.

Представлены результаты исследований по изучению урожайности, сбора сырого белка и жира сои при инокуляции семян в Лесостепи западной.

**Шугурова Н. А., Дударева Г. Ф., Григорчук Н. Ф.** Оценка устойчивости сои к основным грибковым и бактериальным болезням // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 74 – 78.

Приведены результаты оценки устойчивости сортов сои к аскохитозу и бурой угловой пятнистости на синтетическом инфекционном фоне в условиях юга Степи Украины. Установлено, что сорта пищевого направления Дени и Гали и линия масличного направления 1799 обладают комплексной относительной устойчивостью к данным патогенам.

**Каминский В. Ф., Дворецкая С. П., Костина Т. П.** Влияние погодных условий и системы удобрения на формирования продуктивности сортов гороха // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 79 – 86.

Исследована динамика формирования листовой поверхности, накопления сухого вещества в зависимости от генетических особенностей сортов и системы удобрения. Приведены результаты исследований по изучению влияния системы удобрения и погодных условий на урожайность сортов гороха.

**Аралов А. В.** Особенности формирования листовой поверхности и ее влияние на продуктивность сухого вещества у сортов вики яровой в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 87 – 91.

Изложены результаты исследований по изучению влияния норм высева и сроков посева на особенности формирования листовой поверхности и динамику чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) у сортов вики яровой.

**Запарнюк В. И.** Математическая оценка урожайности зерна вики яровой // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 92 – 98.

Освещён математически-статистический анализ экспериментальных

данных урожайности зерна вики яровой в зависимости от инокуляции семян, удобрения и известкования почвы, а также доведена существенность влияния климатических факторов.

**Василенко Р. Н.** Урожай и качество кормовой массы агроценозов чумизы на юге Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 99 – 103.

В результате проведенных исследований установлено влияние минеральных удобрений на продуктивность агроценозов чумизы в неполивных и орошаемых условиях Южной Степи Украины. Дана сравнительная оценка питательности кормовой массы в моновидовых и совместных посевах. Определена наибольшая продуктивность однолетних травосмесей.

**Пидпалый И. Ф., Чоловский Ю. Н., Липовый В. Г., Дидур И. Н., Забарный А. С.** Влияние минеральных удобрений на рост, развитие и зерновую продуктивность сортов люпина узколистного в условиях правобережной Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 104 – 112.

Представлены результаты исследований по изучению влияния минеральных удобрений на рост, развитие и зерновую продуктивность сортов люпина узколистного Кристал и Миртан в условиях правобережной Лесостепи Украины.

**Квитко Г. П., Михальчук Д. П., Карасевич В. В.** Перспективы выращивания нута посевного в условиях Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 113 – 120.

Изложены результаты исследований по перспективе выращивания нута посевного на кормовые цели в условиях лесостепной почвенно-климатической зоны, в связи с прогнозируемыми изменениями климата в сторону потепления и удлинения продолжительности периодов почвенной и воздушной засухи.

**Цицюра Т. В.** Формирование и продуктивность ассимиляционной поверхности посевов редьки масличной в зависимости от норм высева, способа посева и удобрения в Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 121 – 129.

Представлены результаты изучения влияния норм высева, способа посева и удобрения на формирование фотосинтетической продуктивности редьки масличной для получения максимального урожая листостеблевой массы и выхода сухого вещества в условиях Лесостепи правобережной.

**Борона В. П., Задорожний В. С., Колодий С. В.** Водно-физические свойства почвы и засоренность посевов кукурузы в зависимости от систем основной обработки почвы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 130 – 136.

Исследовано влияние разных систем основной обработки на водно-физические свойства почвы, засоренность посевов и продуктивность кукурузы.

**Кирилюк В. П.** Безгербицидный способ контроля сорняков в посевах бобов кормовых // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 137 – 143.

Приведены результаты трехлетних исследований влияния различных способов контроля сорняков на урожайность и засоренность посевов бобов кормовых. Обнаружено положительное влияние подрезания на урожайность бобов и фитосанитарное состояние посевов.

**Окрушко С. Е., Мандрик И. А.** Разработка мероприятий по регулированию численности сорняков в посевах озимой пшеницы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 144–149.

Приведена сравнительная характеристика влияния предшественников и гербицида Гродил Макси 375 ОД на регулирование численности сорняков в посевах озимой пшеницы. Установлено, что выращивание озимой пшеницы после сахарной свеклы с применением гербицида Гродил Макси 375 ОД 0,11 л/га дало возможность снизить численность сорняков в 5—5,5 раза и их сырую массу к 15—20 % от гербицидного фона, обеспечило высшую урожайность зерна пшеницы и есть экономически эффективнее.

**Поливаный С. В., Курята В. Г.** Влияние хлормекватхлорида на урожайность, содержание масла и белка в семенах мака масличного // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 150 – 154.

Изучали влияние хлормекватхлорида на урожайность, содержание масла и белка в маковом шроте. Установлено, что под влиянием ретарданта повышалась урожайность культуры за счет увеличения количества коробочек и увеличения массы семян в плодах. Остаточное количество хлормекватхлорида в семенах не превышает нормы. Во время действия препарата происходило увеличение содержания белка в шроте. Наиболее эффективным было применение 0,25 %-го хлормекватхлорида.

**Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Безвугляк Л. И.** Влияние удобрения и инокуляции на формирование ботанического состава бобово-злакового травостоя с лядвенцем рогатым // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 155 – 160.

Приведены результаты исследований по формированию видового участия лядвенца рогатого в одновидовом посеве и в смеси с кострцом безостым и овсяницей луговой в зависимости от способов удобрения, инокуляции и совместного применения инокуляции и удобрения.

**Молдован Ж. А.** Влияние состава травосмеси на качество корма пастбищных травостоев различных сроков созревания // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 161 – 166.

Представлено часть исследований, которая затрагивает влияние компонентного состава разновременно созревающих злаковых и бобово-злаковых агрофитоценозов пастбищного использования на содержание в сухом веществе пастбищной травы питательных веществ: кормовых единиц, переваримого протеина, обменной энергии в зависимости от состава травостоев. Бобовые травы, как компонент травосмесей, не только повышают продуктивность сеяных луговых ценозов, но и являются эффективным средством улучшения качества корма.

**Векленко Ю. А., Дудченко В. И., Харчук А. С., Похылько А. В., Выговский И. В.** Продуктивность разновременно созревающих многолетних травостоев при сенокосном использовании // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 167 – 171.

Приведены результаты четырёхлетнего испытания многолетних злаковых и бобово-злаковых травосмесей при сенокосном использовании, сформированных по принципу различной интенсивности нарастания биомассы, в условиях Полесья западного. Доказана возможность достижения на дерново-подзолистых почвах высокой продуктивности кормовой площади и получения высококачественного растительного сырья из многолетних трав.

**Маткевич В. Т., Резниченко В. П., Миценко Н. П.** Продуктивность эспарцета первого года посева, в зависимости от технологических методов его выращивания // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 172 – 176.

Приведены результаты исследований по влиянию норм высева и способов посева на производительность эспарцета и для озимой пшеницы высеянной после них.

**Маркелова А. В.** Качественные показатели силоса при использовании крестоцветных культур собранных в разные фазы развития // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 176 – 183.

Изучены органолептические показатели, химический состав и содержание органических кислот силосов, собранных в различные фазы развития. Установлено, что оптимальным сроком для силосования крестоцветных культур есть фаза плодообразования. В этой фазе зеленая масса крестоцветных культур обладает повышенным содержанием сухого вещества, сырого протеина и сырого жира.



**Заец А., Мандрик М., Бигас О.** Влияние экстерьерного индекса на молочную продуктивность коров-первотелок симментальской породы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 184 – 188.

Изучено влияние динамики вымя-масса-метрического индекса коров-первотелок симментальской породы на племенных заводах Винницкой области на молочную продуктивность и содержание в нем жира и белка. Исследованиями установлено, что у коров-первотелок симментальской породы, среднее значение этого индекса составило  $10,1 \pm 0,5$  ( $CV = 35,3$ ) с колебанием от 4,7 до 18,7 усл. ед. При этом выявлена средняя за силой ( $r = 0,56$ ) прямая корреляционная связь между вымя-масса-метрическим индексом и удоем за 305 дней лактации, установлено четкую среднюю негативную зависимость ( $r = -0,51$ ) с содержанием жира в молоке, а также нейтральную зависимость ( $r = -0,04$ ) по содержанию белка.

**Суховуха С. М.** Влияние отходов масляного производства на гематологические показатели крови свиней // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 189 – 193.

Установлено, что скармливание в составе рационов молодняку свиней отстоя подсолнечникового масла положительно влияет на гематологические, иммунологические и биохимические показатели крови. Полученные результаты дают представление об уровне обменных процессов, окислительно-оновленных реакциях и природной резистентности свиней.

**Калинчик М. В., Петриченко А. А., Лысенко К. О.** Состояние, тенденции и перспективы развития отрасли молочного животноводства Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 194 – 204.

Показано состояние, тенденции и эффективные пути развития отрасли молочного животноводства Украины. Представлено динамики уровней рентабельности производства продукции животноводства и молока сельскохозяйственными предприятиями, поголовья молодняки большого рогатого скота и коров, экспорта и импорта молочной продукции (в перерасчёте на молоко), а также цены реализации молока сельскохозяйственными предприятиями и себестоимость его производства за исследованный период.

**Кирилеско О. Л., Старовойтова О. О.** Эколого-экономические аспекты загрязнения продукции растениеводства радионуклидами // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 205 – 211.

Рассмотрены вопросы загрязнения сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства радионуклидами, а именно поступление радионуклидов в почву и окружающую среду, пути миграции в окружении, которые влияют на движение радионуклидов в почве и в цепи почва → растение → животное → человек.

**Полищук К. В.** Экономическая эффективность использования бактериальных препаратов на осушаемых землях Волынского Полесья // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 212 – 216.

Приведены результаты экономической эффективности использования бактериальных препаратов при разных системах удобрения на осушаемых дерново-подзолистых почвах.

**Задорожна И. С.** Кормопроизводство в земледелии Подолья (начало XX века) // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 217 – 222.

Проанализировано исторические и социально-экономические предпосылки зарождения и развития исследований по кормопроизводству на Подолье в конце XIX в начале XX века.

**Суша С. К.** Исследования свойств перегноя в Украине в начале XX века // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 223 – 228.

Отражена история исследований свойств перегноя и его применения для повышения урожайности сельскохозяйственных культур при определенных почвенно-климатических условиях.

**Штакал М. И.** Развитие лугового кормопроизводства на осушенных торфяных почвах Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 229 – 234.

На основании многолетних исследований Подставской и Панфильской опытных станций в развитии лугового кормопроизводства на осушенных торфяных почвах Лесостепи разработаны и апробированы высокопродуктивные технологии сенокосно-пастбищного использования травостоев для разных подтипов торфяных почв разной степени их осушения. Луговое кормопроизводство также резко улучшает экологическую ситуацию пойм рек.

## ANNOTATIONS

**Petrychenko V. F., Movchan K. P.** Influence of the sowing method and plant density on the yielding zone and productivity of faba bean // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 3 – 11.

Results of researches on the effect of the sowing method and plant density on the indices of the yielding zone and bean yield under conditions of the right-bank Forest-Steppe zone of Ukraine are given. The denser bean sowings are, the higher lower beans are attached and the lower upper pods are attached and the smaller is a yielding zone. The highest grain yield has been obtained in Mavka bean varieties with a density of 600 thousand plants per ha under wide-row sowing with inter-row space of 45 cm.

**Bugayov V. D., Kondratenko N. I., Demydyuk M. V.** Estimation of the combining ability of pea varieties by the traits of productivity and grain quality // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 12 – 20.

Genetic and selection evaluation of pea varieties by the basic economically valuable traits using the method of determining combining ability was conducted. Varieties and hybrid combinations with the best indices of the general and specific combining ability were selected by the investigated characteristics.

**Bozhenko A. I.** Effective methods of selection and creation of highly productive varieties of clover // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 21 – 27.

The role of selection methods for creation of high-yielding varieties of red clover having improved economic and biological indicators has been specified. The most common selection methods for creation of the original material, which make it possible to combine valuable hereditary traits of the parental forms have been estimated.

**Getman N. Y., Susha S. K., Kamenschuk B. D., Kvytko G. P., Demydas G. I., Kovalenko V. P.** Features of the growth and development of leguminous crops in the mixed sowings with oats // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 28 – 34.

Features of the growth and development of leguminous crops in mixed sowings with oats are stated. The effect of the level of mineral fertilizers and sowing rates on the yield formation of green mass and dry matter of legume-oats mixtures is established.

**Zabarna T. A., Zabarny A. S., Polgorodnik O. G., Pelekh L. V.** The effect of mineral fertilizers and cultivation methods on the nitrogen-fixing ability of red clover in the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 35– 38.

The results of researches on the effect of the rates of mineral fertilizers and growing methods on the amount of symbiotically fixed nitrogen and yield formation of the leaf-stem mass of red clover are stated.

**Getman N. Y., Zlotenko O. Y.** Adaptive resource-saving potential of the lupine-cereal sowings // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 39 – 44.

The results of the study of the influence of seeding rates and doses of mineral fertilizers on the yield and dry matter output of the mixtures of blue lupine and barley are presented.

**Tkachuk O. P.** Agriecological role of *galega orientalis* on the improvement of soil fertility // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 45 – 48.

Accumulation of nutrients in the soil after a three-year growing of *galega orientalis* for green fodder is analyzed. The dependence of the obtained indices on soil acidity is shown. Improved soil fertility and growing of *bromopsis inermis* are correlated.

**Pidpaliy I. F., Amons S. E.** Influence of technological cultural methods on the economic and biopower efficiency of red clover grown for feed // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 49 – 56.

The results of studies of fodder productivity of red clover depending on the seeding rates of the cover and undersowing crops are highlighted. Economic and bioenergy indices of the growing technology of noncover and aid crops are stated.

**Borona V. P., Matiyash N. O.** Productivity of oat-legume mixtures depending on the level of mineral nutrition in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 57 – 61.

The results of increasing productivity of oat-legume mixtures depending on the mineral nutrition are studied. Positive respond of annual grasses to the application of mineral fertilizers is established.

**Satanovska I. P.** Effect of seed treatment and foliar nutrition on the formation of biometric parameters of maize plants // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 62 – 67.

The results of studies of the effect of seed treatment and foliar nutrition on the formation of the height of corn hybrids having different maturity are stated.

**Bakhmat O. M.** Effect of seed inoculation on the yield of seed, crude protein and fat of soybean in the western Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 68 – 73.

The results of studies on the productivity, yield of crude protein and fat under inoculation of soybean seed in the western Forest-Steppe are presented.

**Shugurova N. A., Dudareva G. F., Grygorchuk N. F.** Evaluation of soybean resistance to major fungal and bacterial diseases // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 74 – 78.

The results of assessing the resistance of soybean varieties to ascochyta-leaf spot and downy spot on the synthetic infectious background in the southern Steppes of Ukraine are presented. It is established that food varieties Deni and Gali and oilseed line L-1799 have relative resistance to these pathogens.

**Kaminsky V. F., Dvoretzka S. P., Kostina T. P.** Influence of weather conditions and systems of fertilization on the productivity of pea varieties // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 79 – 86.

The dynamics of leaf surface formation and dry matter accumulation depending on the genetic characteristics of varieties and system of fertilization is studied. The results of researches on the effects of fertilization system and weather conditions on the yield of pea varieties are stated.

**Aralov A. V.** Peculiarities of leaf surface formation and its impact on dry matter productivity of spring vetch varieties under conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 87 – 91.

The results of studies on the effect of sowing rates and terms on the peculiarities of leaf surface formation and dynamics of the net photosynthetic productivity (NPP) of spring vetch varieties are presented.

**Zaparnyuk V. I.** Mathematical assessment of spring vetch grain yield // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 92 – 98.

Mathematical and statistical analysis of the experimental data on spring vetch grain yield depending on seed inoculation, fertilization and soil liming is highlighted, and significance of the influence of climatic factors is proved.

**Vasylenko R. N.** Yield and quality of the forage mass of agrocenosis of green foxtail in the south of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 99 – 103.

The influence of mineral fertilizers on the productivity of agrocenosis of green foxtail in the irrigated and non-irrigated conditions of the southern Ukrainian Steppe has been established as a result of researches. Comparative evaluation of nutrient value of forage mass in monospecific and mixed crops is carried out. The highest productivity of annual grass mixtures is determined.

**Pidpaly I. F., Cholovsky Y. N., Lypovy V. G., Didur I. N., Zabarny A. S.** Influence of mineral fertilizers on the growth, development and grain yield of blue lupine varieties under conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 104 – 112.

The results of studies on the effect of mineral fertilizers on the growth, development and grain yield of blue lupine varieties Crystal and Mirtan in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine are presented.

**Kvitko G. P., Mykhalchuk D. P., Karasevych V. V.** Prospects for chickpea growth under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 113 – 120.

The results of studies on the prospects of chickpea growth for forage purposes in the Forest-Steppe soil and climatic zone due to the forecasted climatic changes towards warming and lengthening of the duration of periods of soil and air drought are stated.

**Tsytsyura T. V.** Formation and productivity of assimilation surface of the sowings of oil reddish depending on the seeding rates, method and fertilization in the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 121 – 129.

The results of the study of the influence of seeding rates, sowing method and fertilization on the formation of photosynthetic productivity of oil radish for obtaining maximum yield of leaf and stem mass as well as dry matter output under conditions of the right-bank Forest-Steppe are established.

**Borona V. P., Zadorozhny V. S., Kolodiy S. V.** Water and physical properties of the soil and contamination of corn sowings depending on the primary tillage systems // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 130 – 136.

The influence of different systems of the basic tillage on water and physical properties of the soil, contamination of crops and productivity of maize is studied.

**Kyrylyuk V. P.** Non-herbicide method of weed control in faba bean sowings // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 137 – 143.

Results of three-year researches on the influence of different methods of weed control on the yield and weed infestation of faba bean sowings are stated. Positive effect of trimming on crop yield of faba bean and phytosanitary state of the sowings has been found.

**Okrushko S. E., Mandrik I. A.** Development of measures for the regulation of weed number in winter wheat sowings // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 144 – 149.

Comparative characteristic of the influence of the preceding crops and herbicide Grodil Maxi 375 OD on the regulation of weed number in winter wheat sowings is given. It has been established that cultivation of winter wheat after sugar beet with the application of herbicide Grodil Maxi 375 OD at the rate of 0,11 l/ha allowed to reduce weed number 5-5,5 times and their crude mass by 15–20%, provided higher yield of wheat grain and proved to be cost effective.

**Polyvany S. V., Kuryata V. G.** Influence of chlorinemequachloride on crop yield, protein and oil content in seeds of oilseed poppy // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 150 – 154.

The influence of chlorinemequachloride on the yield, oil and protein content in poppy meal has been studied. It has been established that under the influence of re-

tardant crop yield increased due to the rise of the number of boxes and increase of seed weight in the fruits. The residual amount of chlorinemequachloride in seeds does not exceed the norm. Protein content in meal was increasing under the effect of preparation. Application of 0.25% chlorinemequachloride appeared to be the most effective.

**Kovtun K. P., Veklenko Y. A., Bezvuglyak L. I.** Influence of fertilization and inoculation on the formation of the botanical composition of legume-cereal grass stands with bird's-foot trefoil // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 155 – 160.

The results of studies on bird's-foot trefoil application in pure sowings and mixed sowings with smooth brome and meadow fescue depending on the method of fertilization, inoculation and combined application of both inoculation and fertilization are stated.

**Moldovan Z. A.** Influence of the composition of grass mixtures on forage quality of pasture herbages having various terms of maturity // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 161 – 166.

A part of researches studying the influence of composition of cereals and legume-cereal pasture agrophytocenosis having various terms of maturity on the content of nutrients in dry matter: feed units, digestible protein, and metabolizable energy depending on composition of herbages are presented. Bean grasses as a component of grass mixtures raise efficiency of sown meadow cenosis. They are also an effective means of forage quality improvement.

**Veklenko Y. A., Dudchenko V. I., Kharchuk A. S., Pokhylko O. V., Vygovsky I. V.** Productivity of perennial grass stands having various maturity terms under hay use // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 167 – 171.

Results of four-year trial on perennial grass and legume-grass mixtures under hay use formed according to the principle of various intensity of biomass rise under conditions of the western Polissya are given. Possibility of high productivity of a fodder area on sod-podzolic soils and obtaining high-quality plant roughage from perennial grasses is proved.

**Matkevich V. T., Reznichenko V. P., Mitsenko N. P.** Productivity of sainfoin of the first year of planting depending on the technological methods of its cultivation // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 172 – 175.

The results of studies on the effect of seeding rates and sowing methods on the performance of sainfoin and winter wheat sown after it are stated.

**Markelova A. V.** Quality indicators of silage when using cruciferous crops harvested in different phases of growth // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 176 – 183.

Organoleptic parameters, chemical composition and content of organic acids in silage harvested in different phases of growth have been studied. It has been established that optimal time for siloing cruciferous crops is a phase of fruit formation. At

this phase, green mass of cruciferous crops has higher content of dry matter, crude protein and crude fat.

**Zaets A., Mandrik M., Bigas O.** The influence of the exterior index on the dairy performance of the first-calf cows of Simmental breed // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 184 – 188.

The influence of the dynamics of udder-mass-metric index of the first-calf cows of Simmental breed at the breeding plants of Vinnitsa region on milk productivity and content of fat and protein in it has been studied. It has been found that the first-calf cows of Simmental breed have average value of this index of  $10.1 \pm 0.5$  (CV = 35.3) with fluctuation from 4.7 to 18.7 standard units. Direct correlation between the udder-mass-metric index with average strength ( $r = 0,56$ ) and milk yield over the period of 305 days of lactation has been determined, average negative correlation ( $r = - 0,51$ ) with fat content in milk as well as neutral dependence ( $r = - 0,04$ ) on protein content has been established.

**Sukhovuha S. M.** Effect of wastes of oil production on hematological blood values of pigs // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 189 – 193.

It has been found that feeding of sunflower oil sludge in the diets of young pigs has a positive effect on hematological, immunological and biochemical blood values. These results provide data on the level of metabolism, oxidative and renovated reactions and natural resistance in pigs.

**Kalynchik M. V., Petrychenko O. A., Lysenko K. O.** State, trends and prospects of the development of dairy farming in Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 194 – 204.

The state, trends and effective ways of the development of dairy industry in Ukraine are shown. The dynamics of the levels of profitability of livestock and dairy production by the agricultural enterprises, heads of young cattle and cows, export and import of dairy products (in terms of milk) as well as the selling price of milk charged by the agricultural enterprises and the cost of its production over researched period are presented.

**Kyrylesko O. L., Starovoytova O. O.** Environmental and economic aspects of radionuclide contamination of crops // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 205 – 211.

Issues of radionuclide contamination of agricultural lands and crops, namely penetration of radionuclides in the soil and environment, migration routes in the environment that affect the movement of radionuclides in the soil and in the chain of soil → plant → animal → human.

**Polishchuk K. V.** Economic efficiency of application of bacterial preparations on the drained land of Volyn Polissya // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 212 – 216.



The article presents results of the economic effectiveness of application of bacterial preparations when applying different systems of fertilization on the drained sod-podzolic soils.

**Zadorozhna I. S.** Feed production in agriculture (beginning of the twentieth century) // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 217 – 222.

Historical and socio-economic background of the foundation and development of the studies on feed production in Podillya at the end of the nineteenth and the beginning of the twentieth century is analyzed.

**Susha S. K.** Research of the manure properties in Ukraine at the beginning of the twentieth century // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 223 – 228.

The history of researches on manure properties and its application to improve productivity of agricultural crops under certain soil and climatic conditions is studied.

**Shtakal M. I.** Development of the meadow forage production on the drained peaty soils of the Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 75. – P. 229 – 234.

Due to long-term researches conducted at Podstavskaya and Panfil'skaya experimental stations on the development of meadow forage production on the drained peaty soils of the Forest-Steppe, high-yield technologies of hay-pasture herbage use for different subtypes of peaty soils having different drainage degree were developed and tested. Meadow forage production also dramatically improves the ecological situation of flood plains of rivers.

## ЗМІСТ

<b>Петриченко В. Ф., Мовчан К. І.</b> Вплив способу сівби та густоти рослин на зону плодоношення та урожайність квасолі звичайної .....	3
<b>Бугайов В. Д., Кондратенко М. І., Демидюк М. В.</b> Оцінка комбінаційної здатності сортів гороху посівного за ознаками продуктивності та якості зерна .....	12
<b>Боженко А. І.</b> Ефективні методи селекції та створення високопродуктивних сортів конюшини лучної .....	21
<b>Гетман Н. Я., Суша С. К., Каменщук Б. Д., Квітко Г. П., Демидась Г. І., Коваленко В. П.</b> Особливості росту і розвитку бобових культур у сумісних посівах з вівсом .....	28
<b>Забарна Т. А., Забарний О. С., Полгороднік О. Г., Пелех Л. В.</b> Вплив мінеральних добрив та способу вирощування на азотфіксуючу здатність конюшини лучної в умовах Лісостепу правобережного .....	35
<b>Гетман Н. Я., Злотенко О. Ю.</b> Адаптивний ресурсозберігаючий потенціал люпино-злакових посівів .....	39
<b>Ткачук О. П.</b> Агроекологічна роль козлятнику східного щодо підвищення родючості ґрунту .....	45
<b>Підпалій І. Ф., Амонс С. Е., Липовий В. Г.</b> Вплив технологічних прийомів вирощування на економічну та біоенергетичну ефективність конюшини лучної на корм .....	49
<b>Борона В. П., Матіяш Н. О.</b> Продуктивність вівсяно – бобових сумішок залежно від рівня мінерального живлення в умовах правобережного Лісостепу України .....	57
<b>Сатановська І. П.</b> Вплив обробки насіння та позакореневих підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи .....	62
<b>Бахмат О. М.</b> Вплив інокуляції насіння на урожайність, збір сирого білка та жиру сої в Лісостепу західному .....	68
<b>Шугурова Н. О., Дударева Г. Ф., Григорчук Н. Ф.</b> Оцінка стійкості сої до основних грибних та бактеріальних хвороб .....	74
<b>Камінський В. Ф., Дворецька С. П., Костина Т. П.</b> Вплив погодних умов та системи удобрення на формування продуктивності сортів гороху .....	79
<b>Аралов О. В.</b> Особливості формування листової поверхні та її вплив на продуктивність сухої речовини у сортів вики ярої в умовах правобережного Лісостепу України .....	87
<b>Запарнюк В. І.</b> Математична оцінка урожайності зерна вики ярої .....	92
<b>Василенко Р. М.</b> Врожай та якість кормової маси агроценозів чумизи на півдні України .....	99
<b>Підпалій І. Ф., Чоловський Ю. М., Липовий В. Г., Дідур І. М., Забарний О. С.</b> Вплив мінеральних добрив на ріст, розвиток та зернову продуктивність сортів люпину вузьколистого в умовах правобережного Лісостепу .....	104
<b>Квітко Г. П., Михальчук Д. П., Карасевич В. В.</b> Перспективи вирощування нуту посівного в умовах Лісостепу України .....	113

<b>Цицюра Т. В.</b> Формування та продуктивність асиміляційної поверхні посівів редьки олійної залежно від норм висіву, способу сівби і удобрення в Лісостепу правобережному.....	121
<b>Борона В. П., Задорожний В. С., Колодій С. В.</b> Водно-фізичні властивості ґрунту та забур'яненість посівів кукурудзи залежно від систем основного обробітку ґрунту .....	130
<b>Кирилюк В. П.</b> Безгербіцидний спосіб контролю бур'янів у посівах бобів кормових .....	137
<b>Окрушко С. Є., Мандрик І. А.</b> Розробка заходів по регулюванню чисельності бур'янів у посівах озимої пшениці.....	144
<b>Поливаний С. В., Кур'ята В. Г.</b> Вплив хлормекватхлориду на урожайність, вміст олії та білка в насінні маку олійного .....	150
<b>Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Безвугляк Л. І.</b> Вплив удобрення та інокуляції на формування ботанічного складу бобово-злакового травостою з лядвенцем рогатим.....	155
<b>Молдован Ж. А.</b> Вплив складу травосумішки на якість корму пасовищних травостоїв різних строків дозрівання .....	161
<b>Векленко Ю. А., Дудченко В. І., Харчук А. С., Похилько О. В., Виговський І. В.</b> Продуктивність різночасно дозріваючих багаторічних травостоїв при сінокісному використанні .....	167
<b>Маткевич В. Т., Резніченко В. П., Міценко Н. П.</b> Продуктивність еспарцету першого року сівби в залежності від технологічних прийомів його вирощування .....	172
<b>Маркелова А. В.</b> Якість силосу із злакових культур у поєднанні хрестоцвітих зібраних у різні фази розвитку .....	176
<b>Заєць А. П., Мандрик М. О., Бігас О. В.</b> Вплив екстер'єрного індексу на молочну продуктивність корів-первісток симентальської породи .....	184
<b>Суховуха С. М.</b> Вплив відходів олійного виробництва на гематологічні показники крові свиней .....	189
<b>Калінчик М. В., Петриченко О. А., Лисенко К. О.</b> Стан, тенденції та перспективи розвитку галузі молочного скотарства України .....	194
<b>Кірілеско О. Л., Старовойтова О. О.</b> Еколого-економічні аспекти забруднення продукції рослинництва радіонуклідами .....	205
<b>Поліщук К. В.</b> Економічна ефективність використання бактеріальних препаратів за різних систем удобрення на осушуваних землях Волинського Полісся .....	212
<b>Задорожна І. С.</b> Кормовиробництво в землеробстві Поділля (початок ХХ століття).....	217
<b>Суша С. К.</b> Дослідження властивостей перегною в Україні на початку ХХ століття .....	223
<b>Штакал М. І.</b> Розвиток лучного кормовиробництва на осушених торфових ґрунтах Лісостепу .....	229
<b>Аннотации</b> .....	235
<b>Annotations</b> .....	243

Наукове видання

## **КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО**

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 75

*Редактор Леонід Гулько*

Реєстраційний номер:  
серія КВ № 984 від 04. 10. 94 р.

Редакційна колегія:  
Інститут кормів та сільського  
господарства Поділля НААН

21100, м. Вінниця, пр-кт Юності, 16  
тел./факс: (0432) 46-41-16,  
e-mail: [fri@mail.vinnica.ua](mailto:fri@mail.vinnica.ua)  
[www.fri.vin.ua](http://www.fri.vin.ua)

Здано до складання 03. 04. 2013 р.  
Підписано до друку 11. 04. 2013 р. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк.  
Замовлення № . Наклад 100 прим.

Виготовлювач ФОП Рогальська І.О.  
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 145  
тел.: (0432) 43-51-39, 65-80-80  
E-mail: [dilo\\_vd@mail.ru](mailto:dilo_vd@mail.ru)  
Свідоцтво В03 № 635744 від 01.03.2010 р

