

Національна академія аграрних наук України

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

77

Вінниця
2013

УДК 633.085/087(08)

ББК 42.2я43

К 66

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 № 7 від 30.07.2013 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. Чорнолата.

Корми і кормовиробництво : міжвідомчий тематичний науковий збірник : К 66 вип. 77 / редкол.: В. Ф. Петриченко та ін. — Вінниця : ФОП Данилюк В. Г., 2013. — 352 с.

ISBN 978-966-2190-78-6

УДК 633.085/087(08)

ББК 42.2я43

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

ISBN 978-966-2190-78-6

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

УДК: 631.527:633.34

© 2013

А. О. Бабич, академік НААН

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук

М. В. Вільгота

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ НА ЕЛЕМЕНТИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОЇ

У результаті проведених досліджень встановлено вплив хімічних мутагенів на елементи індивідуальної продуктивності рослин сої. Виявлено характер впливу хімічних речовин на процеси росту та розвитку рослин сої, що супроводжувався стимулюючим чи депресивним ефектом. Встановлено сортову реакцію щодо дії мутагенів на елементи продуктивності рослин.

Ключові слова: *соя, сорт, продуктивність, коефіцієнт варіювання, мутагенез, мутагени.*

Соя – у світовому землеробстві одна з найпоширеніших зернобобових культур універсального використання, якій належить провідна роль у розв’язанні глобальної білкової проблеми. В Україні посіви сої за останнє десятиріччя стрімко зросли і в 2013 р. становили 1366 тис. га, а валовий збір соєвого насіння склав більше 2,5 млн т. До 2017 р. прогнозується подальше розширення посівних площ сої до 2,0 млн га.

Високі темпи зростання світового виробництва сої ставить високі вимоги до створення нових сортів. Сучасна селекція сої спрямована на підвищення урожайності, технологічності, стійкості до біо- та абіотичних чинників, оптимізацію вегетаційного періоду, покращання товарних та технологічних якостей насіння. Успіх селекційної роботи залежить від відповідного базового та експериментального матеріалу, методів і техніки роботи [1, 7].

Основою для створення нових сортів рослин є їхня генотипова мінливість, тому розширення генетичної основи новостворюваних сортів є досить актуальним [3]. Ця необхідність випливає з того факту, що багато сучасних сортів мають спільних предків, отож і однорідну генетичну природу.

Поліпшення будь-якої сільськогосподарської культури можливе тільки за рахунок тих змін, які успадковуються. Це або мутації, або рекомбінації, що з’являються в результаті застосування різних методів створення нового селекційного матеріалу [3].

Індукований мутагенез є одним із сучасних методів селекції, який дає змогу збагачувати ресурси за генетичною мінливістю, даючи селекціонерам новий вихідний матеріал для проведення добору в подальшому створенні сортів [6].

Цей метод, спрямований на штучне одержання життєздатних рослин з корисними мутаціями. Мутагенні чинники в селекції сої найчастіше використовують при створенні нових форм, які відрізняються від вихідних сортів за окремими ознаками: крупністю насіння, висотою рослин, формою листка, забарвленням насіння, стійкістю до збудників захворювань, тривалістю вегетаційного періоду, вмістом і якістю білка та жиру в насінні тощо [7].

Дослідження M_1 рослин є актуальною проблемою, оскільки саме депресія в M_1 визначає кількість отриманого матеріалу для вивчення змін у наступних поколіннях, ідентифікує дію мутагену, пов'язану з частотою і спектром мутацій у наступних поколіннях, уможливорює добір домінантних мутацій. Мутагенна дія в M_1 може виявлятися, насамперед, у зниженні життєздатності, фертильності, різних морфологічних і фізіологічних змін. Як правило, фізіологічні – викликають загибель рослин і фактично визначають практичні обмеження застосування доз мутагенів [6].

Отже, важливим завданням є вивчення впливу хімічних мутагенів на мінливість рослин сої в першому поколінні M_1 .

Методика досліджень. Дослідження з вивчення дії хімічних мутагенів на рослини сої проводили протягом 2007 – 2010 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН.

За вихідний матеріал для обробки мутагенами використовували насіння сортів сої Феміда та Подільська 416. При цьому вивчали дію 10 мутагенів: Д-5, Д-6, Д-7, ДМССО-11, ДМССО-12, ДМСНПІР-11, ДМСНПІР-111, ДУДМС-12, Д2ДМС-11В, ДТЭПДМС-11. Метод обробки полягав у замочуванні повітряно-сухого насіння у водному розчині мутагенів. За контроль брали насіння відповідних сортів, які замочували у дистильованій воді.

При закладці польових дослідів керувались “Методикою польового досліду” [2], «Методичними вказівками по селекції та насінництву сої» [4], «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [3]. Упродовж вегетації рослин проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. У розсаднику мутантів проводили оцінки на виявлення мутантних форм, окремих рослин з різними набутими вегетаційними ознаками.

Результати досліджень. Обробка мутагенами насіння сортів сої Феміда та Подільська 416 проводилась у 2007 році, яке в подальшому висівалось у розсаднику мутантів першого року M_1 в кількості 312 номерів (156 номерів кожного сорту). Після збирання рослин у розсаднику мутантів

першого року (M_1) було проведено структурний аналіз рослин сої з метою визначення індивідуальних показників продуктивності.

За результатами структурного аналізу більшість номерів, оброблених мутагенами, значно перевищували стандарт за масою рослини (сорт Феміда 83%; Подільська 416 – 93%), кількістю вузлів (Феміда – 86%; Подільська 416 – 93%), в тому числі продуктивних (Феміда – 84%; Подільська 416 – 91%), кількістю бобів (Феміда – 83%; Подільська 416 – 89%) і насінин на рослині (Феміда – 83%; Подільська 416 – 89%), масою насіння з рослини (Феміда – 81%; Подільська 416 – 92%), а за показником висота рослини близько половини номерів перевищили стандарт (Феміда – 47%; Подільська 416 – 40%).

Під час математичної обробки показників продуктивності рослин сої сортів Феміда та Подільська 416 визначались такі статистичні показники, як середнє, стандартне відхилення, коефіцієнт варіювання та інші, для ознак кількість продуктивних вузлів, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини, маса насіння з рослини.

У сорту сої Феміда середні величини показників (кількість продуктивних вузлів, кількість бобів на рослині, насінин на рослині, маса насіння з рослини) перевищують стандарт. Зокрема, при дії мутагенів Д-6, ДМССО-12, ДМСНПІР-11 ознака маса насіння з рослини становила 18,7, 21,9 та 22,3 г відповідно, що значно вище за величину цієї ознаки порівняно з контролем (табл. 1).

Решта показників продуктивності при дії цих мутагенів також істотно перевищувала контроль. Коефіцієнт варіювання перевищує контроль для показника кількість продуктивних вузлів – при дії всіх мутагенів і становить 43,3–56,9%, Тоді як для решти ознак він був дещо нижчим від контролю, або знаходився на рівні.

У сорту сої Подільська 416 середні величини показника продуктивності також перевищують стандарт. Слід відмітити дію мутагенів Д-6, ДМССО-11, ДМССО-12, ДМСНПІР-11, які істотно впливали на підвищення величини ознак продуктивності рослин (табл. 2). Коефіцієнт варіювання перевищує контроль для показника: кількість продуктивних вузлів – при дії усіх досліджуваних мутагенів; кількість бобів на рослині – Д-6 (52,2%), ДМССО-12 (48,5%), ДМСНПІР-111 (45,1%), ДУДМС-12 (45,5%), ДТЭПДМС-11 (54,6%); кількість насінин з рослини – Д-6 (56,7%), ДМСНПІР-111 (62,8%), ДТЭПДМС-11 (53,0%); маса насіння з рослини – Д-6 (58,8%), ДМССО-12 (61,5%), ДМСНПІР-111 (66,7%), ДТЭПДМС-11 (60,6%).

Підвищення середньої величини ознаки та коефіцієнта варіювання у варіантів, що оброблені мутагеном, свідчить про певну дію мутагену. Зокрема, обробка хімічними мутагенами значно збільшує розмах варіювання за масою насіння з рослини, кількістю насінин на рослині, кількістю

1. Вплив мутагенів на елементи продуктивності рослин сої сорту Феміда в М₁, 2007 р.

Мутаген	Продуктивних вузлів		Бобів на рослині		Насінин з рослини		Маса насіння з рослини	
	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання
	$\bar{x} \pm \Delta$, шт.	V, %	$\bar{x} \pm \Delta$, шт.	V, %	$\bar{x} \pm \Delta$, шт.	V, %	$\bar{x} \pm \Delta$, г	V, %
Д-5	21,4 ± 2,57	46,5	51,1 ± 6,03	45,8	104,6 ± 12,17	45,0	16,4 ± 2,02	48,0
Д-6	24,1 ± 2,87	49,1	55,9 ± 6,42	47,4	125,1 ± 14,81	48,79	18,7 ± 2,23	49,1
Д-7	21,1 ± 1,76	44,8	51,5 ± 4,71	49,3	107,2 ± 10,10	50,7	15,7 ± 1,68	57,8
ДМССО-11	23,9 ± 2,09	48,0	57,9 ± 5,70	54,0	121,4 ± 10,53	47,5	18,1 ± 1,49	45,5
ДМССО-12	25,7 ± 2,49	43,4	63,9 ± 7,49	52,4	141,9 ± 17,11	53,9	21,9 ± 2,96	60,6
ДМСНПІР-11	26,3 ± 2,37	48,5	65,1 ± 5,98	49,5	145,8 ± 13,39	49,4	22,3 ± 2,03	49,1
ДМСНПІР-111	24,3 ± 2,33	56,9	61,4 ± 5,91	57,0	133,3 ± 13,04	58,0	20,0 ± 1,98	58,8
ДУДМС-12	24,8 ± 3,32	46,4	64,3 ± 8,35	44,9	140,8 ± 20,05	49,3	21,8 ± 3,36	53,5
Д2ДМС-11В	21,8 ± 1,70	41,3	57,3 ± 4,90	45,3	131,1 ± 12,17	49,1	19,0 ± 1,79	49,9
ДТЭПДМС-11	18,9 ± 1,56	50,3	46,5 ± 4,13	54,1	99,9 ± 10,09	61,5	15,3 ± 1,36	54,5
Контроль	15,9 ± 1,19	43,3	39,7 ± 3,51	50,7	85,0 ± 7,76	52,5	13,1 ± 1,34	58,6

2. Вплив мутагенів на елементи продуктивності рослин сої сорту Подільська 416 в М₁, 2007 р.

Мутаген	Продуктивних вузлів		Бобів на рослині		Насінин з рослини		Маса насіння з рослини	
	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання	довірчий інтервал	коефіцієнт варіювання
	$\bar{x} \pm \Delta$, шт.	V, %	$\bar{x} \pm \Delta$, шт.	V, %	$\bar{x} \pm \Delta$, шт.	V, %	$\bar{x} \pm \Delta$, г	V, %
Д-5	21,31,92	43,4	50,7 ± 4,71	44,5	122,2 ± 11,41	44,8	16,4 ± 1,49	43,6
Д-6	20,5 ± 1,68	47,9	51,5 ± 4,61	52,2	119,9 ± 11,65	56,7	16,2 ± 1,63	58,8
Д-7	21,0 ± 2,11	47,2	48,0 ± 4,15	40,6	108,3 ± 9,79	42,4	15,3 ± 1,47	44,9
ДМССО-11	21,9 ± 1,51	37,2	52,0 ± 4,40	45,6	120,8 ± 10,99	49,0	17,2 ± 1,70	53,4
ДМССО-12	23,8 ± 1,41	40,2	60,4 ± 4,31	48,5	141,9 ± 10,39	49,7	22,2 ± 2,01	61,5
ДМСНПІР-11	22,4 ± 1,78	43,5	60,6 ± 4,98	45,1	144,6 ± 11,57	44,5	19,8 ± 1,61	44,7
ДМСНПІР-111	18,8 ± 1,49	50,3	49,9 ± 4,81	61,0	115,9 ± 11,51	62,8	16,8 ± 1,76	66,7
ДУДМС-12	21,2 ± 1,41	43,7	51,3 ± 3,55	45,5	117,9 ± 7,47	41,6	15,7 ± 1,06	44,5
Д2ДМС-11В	19,7 ± 1,35	41,0	48,9 ± 3,61	44,2	116,5 ± 8,87	45,7	15,8 ± 1,21	45,7
ДТЭПДМС-11	17,1 ± 1,81	56,1	43,5 ± 4,49	54,6	97,9 ± 9,81	53,0	13,9 ± 1,59	60,6
Контроль	12,4 ± 0,79	34,8	29,1 ± 2,35	43,6	64,5 ± 5,98	49,9	9,9 ± 0,93	50,8

бобів на рослині, кількістю продуктивних вузлів, що дає можливість ефективніше проводити селекційну роботу добору на продуктивність. У подальшому, відібрані форми необхідно детальніше дослідити в розсаднику

мутантів другого року, з метою виявлення і збереження форм, що успадкують підвищені величини показників продуктивності.

Мутагени в M_1 можуть мати стимулюючу чи пригнічувати дію на ріст і розвиток рослин, яка проявлятиметься в збільшені або зменшені величини ознаки. Для визначення дії мутагенів на рослини за окремими ознаками використовували показник впливу мутагену (*ПВМ*), який розраховувався за формулою:

$$ПВМ = 100 + \frac{(Дв - Кв) * 100}{Кв},$$

де *Дв* (досліджуваний варіант) – середнє значення ознаки генотипу в досліді з обробкою мутагеном;

Кв (контрольний варіант) – середній показник ознаки цього самого генотипу.

При цьому стимулююча дія мутагенів буде мати показники вищі за 100%, а депресія – нижчі за 100%.

Визначався показник впливу мутагену (*ПВМ*) на елементи продуктивності рослин сої в M_1 , зокрема для показників кількість продуктивних вузлів, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини та маси насіння з рослини.

При вивченні показника впливу мутагенів на елементи продуктивності рослин сої встановлено, що у всіх варіантах спостерігається їх стимулюючий ефект (*ПВМ* для сорту Феміда – 117–172%, для сорту Подільська 416 – 138–224%) (табл. 3).

3. Показник впливу мутагену (*ПВМ*) на елементи продуктивності рослин сої в M_1 , %

Мутаген	Феміда				Подільська 416			
	Продуктивних вузлів	Бобів на рослині	Насінин з рослини	Маса насіння з рослини	Продуктивних вузлів	Бобів на рослині	Насінин з рослини	Маса насіння з рослини
Д-5	135	129	123	124	172	174	189	166
Д-6	152	141	147	143	165	177	186	164
Д-7	133	130	126	120	169	165	168	155
ДМССО-11	150	146	143	138	177	179	187	174
ДМССО-12	162	161	167	167	192	208	220	224
ДМСНПІР-11	165	166	172	170	181	208	224	200
ДМСНПІР-111	153	155	157	153	152	171	180	170
ДУДМС-12	156	162	166	166	171	176	183	159
Д2ДМС-11В	137	144	154	145	159	168	181	160
ДТЭПДМС-11	119	117	118	117	138	149	152	140
Контроль	100	100	100	100	100	100	100	100

Слід відмітити, що вплив мутагену ДТЭПДМС-11 на елементи продуктивності рослин сої відзначався незначним стимулюючим ефектом і

був найнижчий як у сорту Феміда, так і у сорту Подільська 416. Вищу стимулюючу дію відмічено на ділянках дії мутагенів ДМССО-12, ДМСНПІР-11 (для сорту Феміда 161 – 172%, для сорту Подільська 416 – 181 – 224%). Також, спостерігається певна сортова реакція щодо дії мутагенів. Зокрема, сорт Подільська 416 виявився більш чутливим до їхньої дії, оскільки характеризувався підщепним рівнем стимулюючого ефекту дії на елементи продуктивності порівняно із сортом Феміда.

Висновки.

1. У результаті досліджень встановлено, що обробка хімічними мутагенами значно збільшує розмах варіювання продуктивності рослин в M_1 за показниками продуктивності.
2. У всіх варіантах обробки мутагенами спостерігалась стимулююча дія на елементи продуктивності рослин сої. Крім того, сорт Подільська 416 виявився більш чутливим до дії мутагенів, оскільки характеризувався підвищеним рівнем стимулюючого ефекту на елементи продуктивності порівняно із сортом Феміда.
3. Позитивна дія хімічних мутагенів на елементи продуктивності дає підвищення розмаху варіювання, що призводить до ефективнішого ведення селекційної роботи, в тому числі здійснювати добір на продуктивність.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Селекція виробництво, торгівля і використання сої у світі / Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. – К.: Аграрна наука – 2011. – 548 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Лаврова Г. Д. Виділені з сортів сої нетипові генотипи як вихідний матеріал для селекції / Лаврова Г. Д. // Збірник наукових праць СГІ-НЦНС – 2011. – Вип. 17 (57). – С. 126 – 131.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. – Вип. 1. – 100 с.
5. Методические указания по селекции и семеноводству сои. – М., ВАСХНИЛ, 1981. – 18 с.
6. Панкова О. В. Індукована гамма-опроміненням мінливість пшениці у першому пострадіаційному поколінні / Панкова О. В. // Вісник Харківського національного аграрного університету – 2012. – Вип. 1 (25). – С. 96 – 99.
7. Рябуха С. С. Ефективність застосування хімічних мутагенів в селекції сої / Рябуха С. С., Чернишенко П. В., Серікова Л. Г. // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 102. – С. 60 – 65.

УДК: 633.112.:631.527.

© 2013

Т. В. Лілик, В. М. Бортновський, Н. А. Бугайова

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ФУРАЖНОГО ТИПУ ВИКОРИСТАННЯ

Викладено результати досліджень зі створення високоврожайних сортів тритикале озимого з підвищеним адаптивним потенціалом і поліпшеною якістю зерна.

Ключові слова: *озиме тритикале, вихідний матеріал, сорт, добір, продуктивність.*

Сучасне сільськогосподарське виробництво, зорієнтоване на подальший розвиток завдяки інтенсивним факторам, висуває нові вимоги до пропонованих для впровадження нових сортів тритикале. Створення цієї зернової культури – одне з найвагоміших досягнень селекції за останні десятиріччя. За допомогою об'єднання хромосомних комплексів пшениці і жита людині вперше за всю історію землеробства вдалося синтезувати нову злакову культуру.

Інтерес до цієї культури у світі великий, масштаби її вивчення широкі. Про це свідчить той факт, що міжнародне сортовипробування тритикале проводиться у 75 країнах світу. При розміщенні по гірших попередниках, за більш пізніх строків сівби та несприятливих умов зимівлі тритикале перевищує за врожайністю пшеницю [2].

Серед зернових культур тритикале виділяється високою зимо- та посухостійкістю, підвищеною врожайністю та стійкістю проти захворювань, більшим умістом білка та лізину [1].

Але незважаючи на традиції та славу історію розвитку культури тритикале на Україні, площі під цією культурою вкрай невеликі (близько 100 тис. га). У той же час досвід зарубіжних країн (Білорусь, Польща, Німеччина) свідчить про перспективи подальшого розширення посівних площ цієї культури, в першу чергу, як цінної фуражної культури.

В останні роки селекціонерами створено серію конкурентоспроможних комерційних вітчизняних сортів. В той же час залишаються проблемними питання подальшої селекції на підвищення потенціалу зернової продуктивності, покращання якості зерна та здатності його до вимолочування, посухостійкості, зимостійкості, стійкості до інших несприятливих факторів середовища, включаючи кислотність ґрунтів [3].

За даними дослідників для створення нового вихідного матеріалу в селекції широко використовується метод внутрішньовидової гібридизації з

наступним доббором бажаних генотипів у розщеплюваних гібридних популяціях [4].

Мета досліджень – створення та вивчення селекційного матеріалу за продуктивністю, стійкістю до біотичних та абіотичних факторів середовища, біохімічними показниками зернофуражного напрямку.

Матеріал і методика досліджень: Дослідження виконувалися в 2002 – 2012 рр. на дослідних полях Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН в зоні правобережного Лісостепу України. Ґрунтовий покрив ділянок представлений малородючими сірими лісовими ґрунтами з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2 %. Технологія вирощування тритикале – загальноприйнята для даної зони. Польові дослідження, спостереження, обліки та проміри проводилися згідно з Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур та Методичними вказівками ВІР [7].

Для створення нового вихідного матеріалу використовується метод внутрішньовидової гібридизації з наступним доббором бажаних генотипів у розщеплюваних гібридних популяціях.

Статистичну обробку вихідних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим. Для вивчення характеру успадкування і рівня гетерозису вивчали ступінь домінування (h_p), який розраховували за формулою Griffing B. [8].

Ступінь гетерозису вивчали шляхом порівняння гібриду F_1 з кращою батьківською формою [5].

Результати досліджень. Для ефективного ведення селекції озимого тритикале сформована ознакова колекція у складі 77 гексаплоїдних сортотразків. З них: 17 з Росії, 14 з Білорусі, 4 з Польщі, 2 з Румунії, 5 з Казахстану і 35 з України.

В умовах нестійкого зволоження (2011 – 2012 рр.) за врожаєм зерна виділились сортотразки колекційного розсадника: Половецьке, Гарне, Амфідиплоїд 52, Амфідиплоїд 42, Булат (Україна), Гермес, Мамучар 17238, Бард, Консул, Трибун, Легіон (Росія), Кристалл, Сокол, Дубрава, Кастусь, Утро, Ера (Білорусь), Dinaro (Польща), Haiduc, Gorum (Румунія), Тд – 42 (Казахстан) – 0,51 – 0,63 кг/м². Відповідний показник у стандартного сорту Половецьке склав 0,48 кг/м² (табл. 1).

Маса 1000 зерен є одним з важливих показників, які характеризують технологічні та посівні властивості зерна. Великим виповненням зерном виділялись сорти озимого тритикале Полянське, АД 42, АД 256, Ладне, Гарне, Сувенір, Zenit одеський, Заграва, Бард, Haiduc, Gorum, Тд – 42 та Тд - 90 з масою 1000 зерен – 50,6 – 60,6 г.

За вмістом протеїну в зерні виділились сортотразки: Полянське – 13,2 %, Половецьке – 13,5 %, Гарне – 13,7 %, АД 52 – 13,7 %, Торчинське – 14,0 %, Житниця – 14,2 %, Алкід – 14,9 % (Україна), Мудрець – 13,9 %,

Карлик – 14,0 %, Бард – 14,1 % (Росія), Дубрава – 16,5 %, Жицень – 13,4 %, Антось – 13,4 % (Білосусь).

1. Характеристика сортозразків колекційного розсадника тритикале озимого з підвищеною зерною продуктивністю (у середньому за 2011 -2012 рр.)

№ п/п	Походження, сорт		Висота рослин, см	Урожайність		Маса 1000 зерен, г	Вміст протеїну в АСР, %
				кг/м ²	± до стандарту		
1	Половецке (стандарт)	Інститут кормів та сільського господарства Поділля	112,5	0,48	-	48,2	13,5
2	АД 42	Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва	115,3	0,53	+0,05	54,6	12,9
3	Гарне		110,6	0,52	+0,04	57,7	13,7
4	АД 52		115,2	0,51	+0,03	56,7	13,7
5	Булат		104,6	0,57	+0,09	57,8	12,2
6	Гермес	Сиб. НДІ рослин та селекції (Росія)	107,3	0,53	+0,05	50,0	12,9
7	Мамучар 17238	Ставропольський НДІСГ (Росія)	92,5	0,59	+0,11	49,0	12,8
8	Бард	ДЗНДІСГ (Росія)	109,4	0,60	+0,12	55,2	14,1
9	Консул		98,6	0,52	+0,04	52,2	14,0
10	Трибун	ДЗНДІСГ (Росія)	98,5	0,63	+0,15	53,4	12,3
11	Леґіон		110,0	0,64	+0,16	52,7	13,1
12	Кристалл	Білоруський РУП НПЦ НАН (Білорусь)	127,3	0,51	+0,03	53,5	12,9
13	Сокол		104,0	0,56	+0,08	45,0	13,0
14	Дубрава		106,4	0,53	+0,05	43,7	16,5
15	Кастусь		100,0	0,54	+0,06	49,7	13,0
16	Утро		109,3	0,61	+0,13	43,7	13,0
17	Ера		88,5	0,58	+0,1	44,3	11,5
18	Domital	Білорусь – Польща	114,2	0,52	+0,04	50,7	12,8
19	Dinago	Польща	102,3	0,57	+0,09	43,6	12,6
20	Haiduc	Румунія	97,4	0,64	+0,16	57,7	11,9
21	Gorum		101,1	0,60	+0,12	61,1	12,8
22	ТД-42	Казахстан	96,5	0,53	+0,05	57,8	13,1
	НІР _{0,05}			0,03			

Сучасна селекція повинна ґрунтуватися на використанні зразків світової колекції, як вихідного матеріалу для підбору батьківських пар у гібридизації. У гібридних популяціях, які одержують при схрещуванні еколого-географічно віддалених форм, спостерігається трансгресія за врожайністю, стійкістю до біотичних та абіотичних факторів середовища на відміну від гібридів екологічно близьких форм.

При створенні сортів тритикале озимого для досягнення більш високих результатів продуктивності, а саме оволодіння ефектом гетерозису, необхідно попередньо оцінити батьківські форми. Найбільш повну характеристику матеріалу, що досліджується, можна отримати використовуючи методи діалельного аналізу, який базується на результатах оцінки F₁ і дає

змогу визначити комбінаційну здатність форм, які беруть участь у схрещуванні [5].

Вихідний матеріал для подальшої селекції створювався методом міжсорткової гібридизації по неповній діалельній схемі. Для гібридизації залучались сорти, виділені в попередні роки за окремими господарсько-цінними показниками: Зеніт одеський, Амфідиплоїд 256, Амфідиплоїд 52, Розівське 10, АДМ 4, Сувенір, Житниця, Амфідиплоїд 42, Алкід, Благодатний, Каприз, Ладне і Гарне.

Аналіз характеру успадкування ознаки «кількість продуктивних стебел» свідчить про різний тип успадкування (табл. 2). Кращим за цією ознакою був гібрид Ладне х Алкід, з проявом гетерозису ($h_r = 2,0$), рівень якого до кращого батька становив 10 % і до середнього між батьками – 22 %, та до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – 20 %. Гетерозисний індекс склав 10 %. У гібрида АДМ 4 х Зеніт одеський – виявлено часткове негативне домінування ($h_r = -0,33$). У гібридів Каприз х Благодатний, Гарне х Амфідиплоїд 42, Благодатний х АДМ 4, Житниця х Амфідиплоїд 42 спостерігалась депресія за цією ознакою ($h_r = -1,5 - 3,0$).

Дані за результатами успадкування «маси зерна з головного колосу» показали різний характер прояву за комбінаціями. Гібридна комбінація Гарне х Амфідиплоїд 42 мала гетерозисний характер успадкування ($h_r = 2,3$), рівень якого до кращого батька становив 19 %, до середнього між батьками – 23 % та до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – 22 %. Гетерозисний індекс склав 17 %.

За типом депресії ($h_r = -1,8, -1,32, -4,5$) успадковували дану ознаку гібриди АДМ 4 х Зеніт одеський, Житниця х Амфідиплоїд 42 і Ладне х Алкід. Часткове позитивне домінування відмічено у гібридній комбінації Каприз х Благодатне ($h_r = 0,39$). У гібридів Благодатне х АДМ 4 виявлено часткове негативне домінування ($h_r = -0,55$).

У гібридів за ознакою «маса 1000 насінин» в основному був відмічений прояв гетерозису і повного домінування ($h_r = 1,00 - 4,13$), рівень якого до кращого батька становив у гібрида Каприз х Благодатний – 1 %, Гарне х АДМ 4 – 5 %, АДМ 4 х Зеніт одеський – 2 % і Житниця х Амфідиплоїд 42 – 5%, до середнього між батьками, відповідно, – 3%, 8 %, 3%, і 8 %, до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – 3 %, 9%, 4 % і 7 %. Гетерозисний індекс складав, відповідно, 3%, 6 %, 2 % і 6 %. Тільки у гібрида Благодатний х АДМ 4 спостерігалась депресія за цією ознакою ($h_r = -3,20$).

Успадкування ознаки «маса зерна з однієї рослини» мало різний характер прояву у гібридів F_1 . Гібридні комбінації Житниця х Амфідиплоїд 42, Гарне х Амфідиплоїд 42 і Благодатний х АДМ - 4 мали гетерозисний характер успадкування ($h_r = 1,10 - 2,05$). Рівень гетерозису до кращого батька становив, відповідно, 5%, 2 і 2 %, до середнього між батьками – 9 %,

7% і 4 %, до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою 8%, 5 і 6 %.

2. Успадкування основних господарсько-цінних ознак гібридів (F₁) тритикале озимого, 2010 р.

Ознака	Гібридна комбінація				Характер успадкування
	♀	F ₁	♂	hp	
Каприз х Благодатний					
Кількість продуктивних стебел, шт./ рослину	9,0	7,0	8,0	-3,0	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	3,86	3,49	2,63	0,39	Част. позит. домін. ²
Маса 1000 насінин, г	48,7	49,3	46,6	1,45	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини, г	16,71	15,31	17,91	-3,33	Депресія
Ладне х Алкід					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	8,0	11,0	10,0	2,0	Гетерозис
Маса зерна з головного колосу, г	3,34	3,00	3,55	-4,5	Депресія
Маса 1000 насінин, г	49,6	45,0	47,4	-3,20	Депресія
Маса зерна з однієї рослини, г	16,82	17,33	19,74	-0,63	Част. негат. домін. ¹
Гарне х Амфідиплоїд 42					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	10,0	9,0	14,0	-1,5	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	2,97	3,34	2,61	2,3	Гетерозис
Маса 1000 насінин, г	48,6	51,2	45,7	2,85	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини, г	18,64	19,19	17,21	1,76	Гетерозис
АДМ 4 х Зеніт одеський					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	9,0	10,0	12,0	-0,33	Част.негат. домін. ¹
Маса зерна з головного колосу, г	2,53	2,38	2,94	-1,8	Депресія
Маса 1000 насінин, г	50,6	49,9	47,8	1,21	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини, г	19,63	17,94	16,82	-0,19	Част.негат. домін. ¹
Благодатний х АДМ 4					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	9,0	5,0	14,0	-2,6	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	3,54	2,83	2,63	-0,55	Част.негат. домін. ¹
Маса 1000 насінин, г	48,8	49,6	49,6	1,00	Пов. позит. домін. ³
Маса зерна з однієї рослини, г	17,91	19,04	18,65	2,05	Гетерозис
Житниця х Амфідиплоїд 42					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	9,0	7,0	14,0	-1,8	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	3,53	2,46	2,61	-1,32	Депресія
Маса 1000 насінин, г	47,0	49,8	45,2	4,12	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини,г	18,41	19,52	17,23	1,10	Гетерозис

Примітка. 1 – часткове негативне домінування; 2 – часткове позитивне домінування; 3 – повне позитивне домінування.

Гетерозисний індекс складав, відповідно, 6 %, 3 % і 4 %. За типом депресії успадкував дану ознаку гібрид Каприз х Благодатний. У гібридів Ладне х Алкід, АДМ- 4 х Зеніт одеський спостерігалось часткове негативне домінування ($h_p = -0,63 - 0,19$).

Таким чином, враховуючи широкий спектр успадкування за комбінаціями, нами не виділено гібридів, у яких всі ознаки, що вивчались, мали гетерозисний або позитивний характер домінування. Проте гібридна комбінація Гарне х Амфідиплоїд 42 виявила майже по всіх ознаках бажаний характер успадкування, крім ознаки «кількість продуктивних стебел» ($h_p = -1,5$), які з точки зору господарського використання є також цінними.

Гетерозис з вивчених ознак проявлявся за рахунок над домінуванням. Тому, в результаті вивчення характеру успадкування основних господарсько-цінних ознак генотипів тритикале озимого шляхом гібридизації за неповною схемою діалельного схрещування та отримання інформації про їх генетичні властивості, встановлена перспективність використання даних генотипів у селекції озимого тритикале при створенні сортів тритикале озимого.

За період досліджень отримано перспективний селекційний матеріал з комплексом нових господарських та біологічних ознак.

Створені та занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 рік сорти тритикале озимого Полянське та Половецьке селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [6].

Сорт **Полянське** внесений до Реєстру сортів рослин України на 2009 рік. Створений методом добору з гібридної популяції (АДМ 4 / Амфідиплоїд 201). Рослини середньорослі (105 – 110 см), зимостійкість висока (8 – 9 балів). Стійкий до вилягання. Маса 1000 зерен 49,0 – 54,0 г, вміст протеїну в зерні – 14 %. Потенційна врожайність сорту 80 – 90 ц/га. Рекомендований для зон Лісостепу.

Сорт **Половецьке** внесений до Реєстру сортів рослин України на 2011 рік. Створений шляхом об'єднання ліній, відібраних з гібридної комбінації АДМ-2 / Амфідиплоїд 206. Середньопізній (вегетаційний період 278 – 289 днів), висота рослин 112 – 115 см, посухостійкий, зимостійкість висока, критична температура вимерзання на вузлі кущення мінус 22 – 25⁰С. Не вимогливий до ґрунтів. Характеризується стійкістю до ураження основними хворобами (борошниста роса, бура іржа), що, відповідно, знижує собівартість урожаю зерна при вирощуванні. Має підвищений вміст протеїну – 13,5 % до абсолютно сухої речовини зерна. Тип використання зернофуражний. Рекомендований для зон Лісостепу, Полісся.

Підготовлений до передачі на державне сортовипробування в 2013 р. селекційний номер 15/03-35, під робочою назвою **Богодарське**. В конкурсному сортовипробуванні за 2009 – 2012 рр. – врожай в середньому становив 84,9 ц/га, що на 7,0 ц/га перевищує показник стандарту Полянське.

Формує густий стеблостій (304 – 354 шт./м²), озерненість колосся (51 – 55 зерен), маса 1000 насінин – 54 – 60 г. Має підвищений вміст протеїну – 13,5 – 14,0 % до абсолютно сухої речовини зерна. Висота рослин 90 – 125 см, посухостійкий, зимостійкість висока (8 балів). Відносно стійкий до вірусних хвороб, септоріозу, фузаріозу та корневих гнилей. Добре вимолочується при збиранні.

Висновки. За результатами досліджень колекційних сортозразків тритикале озимого виділені генетичні джерела окремих господарсько-цінних ознак продуктивності та якості зерна.

З використанням методу діалельного аналізу встановлено характер успадкування показників кількості продуктивних стебел на рослині, маса зерна з головного колосу, маса 1000 зерен і маси зерна з однієї рослини. Виділені гібридні комбінації з високим рівнем гетерозису за окремими досліджуваними ознаками.

Бібліографічний список

1. *Агротехнологічні основи підвищення ефективності виробництва зерна тритикале в різних зонах України* (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 16 – 17 червня 2010 р.). – 132 с.

2. Білітюк А. П., Гірко В. С., Каленська С. М., Андрушків М. І. Тритикале в Україні. – К.: Аграрна наука. – 2004. – 371 с.

3. Гірко В. С., Сабадін Н. А. Тритикале озиме. Селекція, насінництво, технологія вирощування / В. С. Гірко, Н. А. Сабадин. За ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука // Селекція, насінництво і технологія вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. – К.: Аграрна наука, 2007. – С. 523 – 669.

4. Гордей И. А. Тритикале. Генетические основы создания / А. И. Гордей. – Мн: Наука і тэхніка, 1992. – 287 с.

5. Гужов Ю. Л., Фукс А., Валичек П. Селекция и семеноводство культурных растений. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.

6. *Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 р.* Київ. ТОВ «Алефа», 2012. – 300 с.

7. *Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур.* Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.

8. Griffing B. Analysis of quantitative gene – action by constant parent regression and related techniques // Genetics. – 1950. V. 35. – P. 303 – 321.

УДК 633.
© 2013

В. О. Дорошук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

СУЧАСНІ МЕТОДИ СТВОРЕННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Висвітлено основні методи створення сортів ячменю ярого, з коротким історичним оглядом. Наведено дані про урожайність високопродуктивних сортів ячменю ярого у виробничих умовах.

Ключові слова: *ярий ячмінь, селекція, схрещування, добір, урожайність, мутагенез, популяція.*

Цінність зерна ячменю визначається в харчовому, зернофуражному й технічному відношенні, високою врожайністю, невибагливістю до умов середовища й вирощування. У світовому рослинництві площі посіву ячменю сягають близько 72 млн га, валовий збір – 158 млн т, середня врожайність – 22 ц/га. В Україні врожайність становить 25 ц/га, у структурі зернових культур ячмінь займає 24,5 % [1].

Ячмінь – основна сировина для виробництва пива. На території України, зони, де вирощують ячмінь придатний для виготовлення пива, обмежені. Найбільш сприятливі умови для вирощування в західних і центральних областях.

Селекція пивоварного ячменю вперше розпочата в 30-х роках XIX століття в Англії. В Росії до селекції пивоварного ячменю приступили на початку XX століття. Велику роль у встановленні цієї роботи зіграв видатний діяч вітчизняної агрономії Р. Є. Регель. Під його керівництвом були зібрані і вивчені зразки, проведені перші добори. В довоєнні роки селекцію пивоварного ячменю вели по всіх зонах вирощування цієї культури. Особливо широкий розмах прийняли роботи по створенню селекційних центрів. У числі перших селекцію в Україні почали Одеська, Харківська дослідні станції. В Україні сформувалась наукова школа відомого вченого академіка П. Ф. Гаркавого з селекції ярого і озимого ячменю [2].

Селекція ярого ячменю на Вінниччині започаткована в 1938 році Іллінецькою станцією пивоварних ячменів, яка в 1956 році ввійшла до складу Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції. З 2011 року тематика досліджень станції, включаючи селекцію ярого ячменю, перейшла до Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Всього за весь період селекційної роботи в установі створено 42 сорти ярого ячменю. Перші з них було одержано методами аналітичної селекції. В результаті добору із неоднорідних популяцій місцевих сортів було районо-

вано в 1955 році сорт Іллінецький 5. Методом індивідуального добору із зразків світової колекції ВІР виділено і районовано сорти Вінницький 3 (1962), Вінницький 128 (1967).

Нині в країнах з високим рівнем селекційних робіт метод аналітичної селекції, що ґрунтується на доборі, втратив практичне значення як самостійний. Його замінив метод синтетичної селекції, тобто гібридизації з метою поєднання в майбутньому сорту корисних ознак і властивостей, що зустрічаються окремо в батьківських сортів.

Основним методом селекції культурних рослин стала планомірна гібридизація ретельно підібраних батьківських сортів, який називають також комбінаційною або комбінативною селекцією.

Внаслідок схрещування можна досягти поєднання в гібридного потомства корисних ознак і властивостей батьківських форм. До ознак перекombінація яких є метою селекційної роботи належать: показники продуктивності, якість продукції, стійкість до хвороб, посухостійкість, пристосованість до певних умов вирощування та інше.

Велике значення в селекції почали набувати хімічні мутагени, можливість одержання спадкової мінливості змін рослин під дією окремих хімічних речовин.

Широке використання хімічних мутагенів у селекції в багатьох країнах розпочалося наприкінці 50-х років, після того, як було показано високий мутагенний аспект етиленіміну на ячмені і просі. На потужну мутагенну дію хімічних сполук указав учений Й. А. Рапопорт, якому належить важлива роль у розробленні низки теоретичних питань хімічного мутагенезу.

Нині відомі серії мутагенних речовин, що належать до різних класів хімічних сполук, як мутагени використовують етиленімін, діетилсульфат, диметилсульфат, N-нітрозометилсечовину та інші хімічні сполуки.

Найчастіше використовують хімічні мутагени у вигляді розчинів концентрацією від десятих до сотих часток процента. Як показали дослідження учених, багато хімічних мутагенів виявилися значно ефективнішими за фізичні, вони часто відзначаються специфічнішою і тоншою дією на клітину. У сільськогосподарських рослин опромінювання дає 10 – 15% життєздатних спадкових змін, хімічні мутанти 30 – 60% [3].

Метод експериментального мутагенезу є могутнім знаряддям зміни природи організмів. Селекційна практика переконливо засвідчує, що експериментальний мутагенез перспективний метод виведення нових сортів.

Методика проведення досліджень. Створення сортів ячменю ярого проводили за повною схемою селекційного процесу. Основним методом одержання вихідного матеріалу є міжсортна гібридизація в поєднанні з різними видами доборів.

Для проведення схрещування та одержання нових гібридних популяцій використовувались кращі сортозразки колекційного розсадника, сорти та лінії виділені із гібридних популяцій, які володіють цінними ознаками

та створені в попередні роки. Кожен із них в свою чергу є продуктом складного схрещування. Тому навіть прості парні схрещування створюють передумову об'єднання генетичного матеріалу, різних за походженням і умовами формування сортів ярого ячменю. Підбір батьківських форм для схрещування здійснювався з обліком еколо-географічного принципу, структури урожаю та інших господарсько-цінних ознак відповідно до напрямку селекції.

Схрещування проводимо парним примусовим способом, з нанесенням пилку батьківської форми та подальшим розміщенням запиленних колосків під індивідуальний ізолятор.

У розв'язанні селекційних завдань найбільшого успіху можна досягти, якщо комбінаційно використовувати на окремих етапах селекційного процесу різні системи схрещування. Так у 2009 – 2012 роках провели множенні схрещування де запилення материнської рослини здійснюється сумішню пилку батьківських форм, а також провели міжгібридні схрещування. При міжгібридних схрещуваннях спадковості кількох батьків об'єднують паралельно через попереднє одержання простих гібридів і наступне схрещування їх. В останні роки провели поєднання гібридизації з мутагенезом шляхом обробки мутагенами гібридного насіння, а також гібридних ліній.

Основна мета досліджень – одержання мутації з селекційно-цінними і рідкісними ознаками ячменю ярого, оцінку ефективності цих методів буде проведено при вивченні ліній на різних етапах селекційного процесу.

Новостворені сорти оцінюються в попередньому та конкурсному сортовипробуваннях упродовж трьох-п'яти років.

Результати досліджень. Правильний підбір батьківських форм для гібридизації вивчення селекційного матеріалу і відбір з урахуванням реакції на погодні умови у відділі селекції зернових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, а також завдяки розробці і впровадженню технології селекції ярого ячменю на основі застосування методів селекції, нових способів експериментального мутагенезу та їх поєднання в одному створено нові високоврожайні і високоякісні, з підвищеною стійкістю проти вилягання, посухи і хвороб перспективних номерів та сортів ярого ячменю. Тільки за період 2006 – 2012 років до Державного реєстру сортів рослин України занесено 5 сортів ячменю ярого: Лофант у 2006 р., Незабудка в 2007 р., Набат у 2008 р., Оберіг у 2010 р., Сварог у 2012 р.

У господарствах необхідно мати – 2 – 3 сорти ячменю з різною агро-екологічною пластичністю інтенсивного і напівінтенсивного типу.

До сортів інтенсивного типу відносяться в першу чергу сорти пивоварного напрямку використання Лофант, Незабудка і Сварог з надзвичайно високою стійкістю проти вилягання і урожайністю 60 – 65 ц/га.

У виробничих умовах сорт ячменю ярого Лофант у 2011 році, в спецнасігоспі ТОВ «Лотівка-Еліт», Шепетівського району, Хмельницької області, одержав урожайність 63,4 ц/га з площі посіву 176 га і 53,5 ц/га з площі 900 га.

У результаті сортовипробування у 2011 році 8-ми сортів ячменів ярих у Волинському Інституті АПВ найвища урожайність 77,5 ц/га становила у сорту ячменю ярого Незабудка.

Найбільш посухостійкими є сорт Набат з високою стійкістю проти вилягання та потенційною урожайністю 80 ц/га.

Сорт ячменю ярого Оберіг – зернового напрямку використання з вмістом білка 13,2 – 16%, урожайність у виробництві 55 – 60 ц/га.

Доцільним чинником прискореного врожаю є інноваційний процес зі створення і впровадження в виробництво нового сорту. Підбір компонентів схрещування, доповнюючи батьківські пари по потенціалу продуктивності і екологічній стійкості, застосування більш ефективних методів добору дали змогу створити нові сорти ячменю ярого, які успішно проходять Державне сортовипробування а саме: Сапфір, Барвистий, вони переважають національний стандарт за урожайністю в усіх ґрунтово-кліматичних зонах вирощування.

Висновки. Вирішальне практичне значення для селекції має генетична рекомбінація, що забезпечує виникнення організмів з новим поєднанням ознак через перекомбінування генів при гібридизації. Генетична рекомбінація нині є основою селекції, гібридизація лишається основним вирішальним методом створення нових сортів ячменю ярого. Поряд з гібридизацією в селекційній роботі експериментальний мутагенез є перспективним методом виведення нових сортів.

Бібліографічний список

1. Носенко Ю. Третья мировая культура ячменя в Украине и в мире. Зерно – 2009 – № 4. С. 61 – 65.
2. Неттевич Е. Д., Аниканова З. Ф., Романова Л. Н. Выращивание пивоварного ячменя. Москва «Колос» 1981 г. С. 167
3. Гужов Ю. Л. Генетика і селекція. Київ 1987 р. С. 179
4. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции «Наука» 1997 г.
5. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2011 році.
6. Рапопорт И. А. Химические мутагены и пара-аминобензойная кислота. Москва «Наука» 1989 г.

М. Г. Барилко

*Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція
ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового
виробництва НААН*

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГЕНЕТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ОСНОВНИХ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ ВИКИ ЯРОЇ

Проведено генетичний аналіз за основними ознаками кормової та насіннєвої продуктивності вики ярої у гібридів першого покоління. Визначено генетичні компоненти, зумовлені адитивними та домінантними ефектами генів. Встановлено коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні (h^2).

Ключові слова: *вика яра, кількісні ознаки, генетичний аналіз, наддомінування, адитивно-домінантна система, успадкованість.*

Генетичний аналіз вирішує багато питань, але найбільш важливим є оцінка цінності окремих форм та вивчення генетики конкретної кількісної ознаки. При з'ясуванні генетичних особливостей ознаки парні схрещування не забезпечують надійної оцінки, і виникає необхідність використання генетичних схрещувань різної складності.

Метод з використанням діалельних схрещувань, розроблений рядом авторів [1, 3, 4, 5, 6, 7], дає змогу визначати такі генетичні параметри, як співвідношення домінантних і адитивних генів, наявність неалельної взаємодії, загальну і відносну домінантність, успадкованість у широкому та вузькому розумінні та вибрати комбінації схрещування для конкретної селекційної програми.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН. Матеріалом для досліджень слугували дев'ять колекційних зразків вики ярої різного еколого-географічного походження: к-789 (Швеція), к-34712 (Португалія), Дробинка (Росія), Білоцерківська 7, Мутант широколистий, Білокріткова, добір 332/2, Гібридна 85 (Україна), Toplesa (Словаччина) та 72 гібриди першого покоління комбінацій, отриманих у результаті гібридизації за повною діалельною схемою схрещувань. У дослідях гібриди висівали в триразовій повторності, площа ділянки 2 м².

Отримані гібриди та батьківські форми оцінювали за шістьма ознаками: довжиною стебла, висотою кріплення нижнього бобу, кількістю бо-

бів на 1 рослину, кількістю насіння на 1 рослину, масою насіння з рослини та масою 1000 насінин [8].

Статистична обробка даних проведена з використанням методу дисперсійного аналізу, генетичний аналіз виконано за допомогою пакета прикладних програм «Elite Systems gr.» [2].

Результати досліджень. Основні генетичні характеристики контролю господарсько-цінних ознак вики ярої наведено в таблиці 1.

У зразків, що вивчалися, довжина стебла контролювалася адитивно-домінантною системою генів з перевагою домінантних ($H_1 > D$). Дана ознака успадковувалася за типом наддомінування із середнім його показником ($H_1/D = 7,30$). У зразків к-789 ($F_1 = 9,70$), к-34712 ($F_2 = 68,86$), Гібридна 85 ($F_9 = 71,75$) переважають домінантні алелі генів; у зразків Дробинка ($F_3 = -124,97$), Мутант широколистий ($F_5 = -121,91$), Білоквіткова ($F_6 = -105,28$), Toplesa ($F_8 = -148,71$) виявлено найменшу кількість домінантних алелів, що визначають величину ознаки. Середнє значення коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні ($h^2 = 0,68$) свідчить про можливість добору за цією ознакою в ранніх поколіннях.

1. Генетичні показники господарсько-цінних ознак вики ярої

Генетичні показники	Довжина стебла	Висота кріплення ниж. бобу	Кількість бобів з рослини	Кількість насіння з рослини	Маса насіння з рослини	Маса 1000 насінин
D	27,95	36,43	1,14	24,42	0,07	19,78
H_1	203,94	122,23	13,79	378,22	2,07	176,09
F	-49,43	12,81	1,96	69,36	0,15	0,94
F_1	9,70	26,30	3,16	153,61	0,61	88,55
F_2	68,86	82,18	7,61	172,87	0,75	-10,94
F_3	-124,97	-46,32	-3,56	-56,80	-0,43	-33,67
F_4	-14,78	51,49	-2,81	-63,86	-0,52	-20,46
F_5	-121,91	24,49	-0,54	-66,70	-0,70	-6,90
F_6	-105,28	-70,16	1,65	118,12	0,29	65,20
F_7	-79,51	55,70	4,88	75,77	0,46	-37,18
F_8	-148,71	-76,65	2,34	114,12	0,06	-0,78
F_9	71,75	68,28	4,94	177,14	0,78	-35,39
H_1/D	7,30	3,36	12,09	15,49	28,96	8,90
h^2	0,68	0,50	0,38	0,38	0,47	0,41

Примітка. D – компонент варіації, зумовлений адитивними ефектами генів; H_1 – компонент варіації, зумовлений домінантними ефектами генів; F – компонент мінливості, який відображає напрям домінування в середньому для всіх сортів (F_1 – у зразка к-789, F_2 – к-34712, F_3 – Дробинка, F_4 – Білоцерківська 7, F_5 – Мутант широколистий, F_6 – Білоквіткова, F_7 – добір 332/2, F_8 – Toplesa, F_9 – Гібридна 85); H_1/D – показник ступеню домінування; h^2 – коефіцієнт успадковуваності у вузькому розумінні.

Висота кріплення нижнього бобу контролювалася адитивно-домінантною системою генів з переважанням домінантних генів ($H_1 > D$) та успадковувалася за типом наддомінування з найменшим ступенем вияв-

лення серед інших ознак ($H_1/D = 3,36$). У зразків к-34712 ($F_2 = 82,18$), Білоцерківська 7 ($F_4 = 51,49$), добір 332/2 ($F_7 = 55,70$), Гібридна 85 ($F_9 = 68,28$), к-789 ($F_1 = 26,30$) та Мутант широколистий ($F_5 = 24,49$) переважали домінантні алелі генів; у зразків Дробинка ($F_3 = -46,32$), Білокіткова ($F_6 = -70,16$) і Toplesa ($F_8 = -76,65$) спостерігали найменший вияв домінантних алелів, що визначають величину ознаки. Середнє значення коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні ($h^2 = 0,50$) свідчить про можливість добору за цією ознакою в ранніх поколіннях.

Кількість бобів з рослини успадковувалася за типом наддомінування ($H_1 > D$) із високим його показником серед інших досліджуваних ознак ($H_1/D = 12,09$). У зразків к-789 ($F_1 = 3,16$), к-34712 ($F_2 = 7,61$), Білокіткова ($F_6 = 1,65$), добір 332/2 ($F_7 = 4,88$), Toplesa ($F_8 = 2,34$) та Гібридна 85 ($F_9 = 4,94$) переважають домінантні алелі генів; у зразків Дробинка ($F_3 = -3,56$), Білоцерківська 7 ($F_4 = -2,81$), та Мутант широколистий ($F_5 = -0,54$) виявлено найменшу кількість домінантних алелів, що визначають величину ознаки. Рівень коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні Рівень коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні ($h^2 = 0,38$) свідчить про незначну ефективність добору за цією ознакою в ранніх поколіннях.

Кількість насіння з рослини контролювалася адитивно-домінантною системою з переважанням домінантних генів ($H_1 > D$), успадковувалася за типом наддомінування та мала високе значення серед інших ознак ($H_1/D = 15,49$). У зразків к-789 ($F_1 = 153,61$), к-34712 ($F_2 = 172,87$), Білокіткова ($F_6 = 118,12$), добір 332/2 ($F_7 = 75,77$), Toplesa ($F_8 = 114,12$) та Гібридна 85 ($F_9 = 177,14$) переважають домінантні алелі генів; у зразків Дробинка ($F_3 = -56,80$), Білоцерківська 7 ($F_4 = -63,86$), та Мутант широколистий ($F_5 = -66,70$) виявлено найменшу кількість домінантних алелів, що визначають величину ознаки. Незначна величина коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні ($h^2 = 0,38$) свідчить про те, що добір за цією ознакою в ранніх поколіннях буде неефективним.

Маса насіння з рослини успадковувалася за типом наддомінування ($H_1 > D$) з переважанням домінантних генів над адитивними і мала найвищий ступінь домінування ($H_1/D = 28,96$). У зразків к-789 ($F_1 = 0,61$), к-34712 ($F_2 = 0,75$), Білокіткова ($F_6 = 0,29$), добір 332/2 ($F_7 = 0,46$), Toplesa ($F_8 = 0,06$) та Гібридна 85 ($F_9 = 0,48$) переважають домінантні алелі генів; у зразків Дробинка ($F_3 = -0,43$), Білоцерківська 7 ($F_4 = -0,52$), та Мутант широколистий ($F_5 = -0,70$) виявлено найменший вплив домінантних алелів. Середня величина коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні ($h^2 = 0,47$) свідчить про можливість добору за цією ознакою на ранніх поколіннях.

Маса 1000 насінин успадковувалася за типом наддомінування ($H_1 > D$) і мала середній рівень показника серед інших ознак ($H_1/D = 8,90$). У зразків к-789 ($F_1 = 88,55$) та Білокіткова ($F_6 = 65,20$) переважали домінантні алелі генів; у зразків Дробинка ($F_3 = -33,67$), добір 332/2 ($F_7 = -37,18$) та Гібридна 85 ($F_9 = -35,39$) спостерігали найменший їх вияв. Середнє значення

коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні ($h^2 = 0,41$) свідчило про можливість добору за цією ознакою в ранніх поколіннях.

Висновки. За допомогою методів генетичного аналізу визначено тип генетичного контролю складових кормової та насінневої продуктивності 9 сортів вики ярої, включених до системи діалельних схрещувань. У зразків, що вивчалися, основні ознаки продуктивності контролювалися адитивно-домінантною системою генів. Середній рівень коефіцієнта успадковуваності ($h^2 = 0,41 - 0,68$) у переважної більшості ознак свідчить про можливість добору в ранніх поколіннях. Генетичний вклад за ознаками кількості бобів та насіння з рослини ($h^2 = 0,38$) – незначний, тому добір за даними ознаками в ранніх поколіннях неефективний.

Бібліографічний список

1. Вольф В. Г. Методические рекомендации по планированию и применению многофакторных опытов в селекции / В. Г. Вольф, П. П. Литун. – Харьков, 2004. – 133 с.
2. Литун П. П. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ: учеб. пособ. / П. П. Литун, Н. В. Проскурин. – Х.: Харьк. Гос. аграр. ун-т им. В. В. Докучаева, 1992. – 98 с.
3. Литун П. П. Генетика макроризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений: учеб. пособ. / П. П. Литун, В. П. Коломацкая, А. А. Белкин, А. А. Садовой. – Харьков, 2004. – 134 с.
4. Мазер К. Биометрическая генетика / К. Мазер, Дж. Джинкс. – М.: Мир, 1985. – 463 с.
5. Серебровский А. С. Генетический анализ / А. С. Серебровский. – М.: Наука, 1970. – 341 с.
6. Турбин Н. В. Диаллельный анализ в селекции растений / Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Тарутин Л. А. – Минск, 1974. – 181 с.
7. Федин М. А. Статистические методы генетического анализа: учеб. пособ. / М. А. Федин, Д. Я. Силис, А. В. Смирнов. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
8. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / [Н. И. Корсаков, О. П. Адамова, В. И. Буданова и др.]; под ред. Н. И. Корсакова. – ВНИИР им. Н. И. Вавилова. – Ленинград, 1975. – 59 с.

В. М. Плакса, кандидат сільськогосподарських наук

В. В. Яблонська

Волинська ДСГДС ІСТЗП НААН

ОЦІНКА ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЛЮПИНУ ЖОВТОГО У КОНКУРСНОМУ РОЗСАДНИКУ

Наведено результати селекційної роботи по створенню нових гібридних комбінацій люпину жовтого. На основі конкурсного розсадника оцінено нові гібриди за окремими елементами продуктивності.

Ключові слова: люпин жовтий, гібриди, гетерозис, продуктивність.

Широке використання в практиці землеробства інтенсивного обробітку ґрунту: внесення великої кількості мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин, а також інших засобів інтенсифікації, призвело до негативного стану ґрунту – його хімічних, фізичних та біологічних властивостей. Встановлено пригнічуючу дію добрив і пестицидів на активність ґрунтової мікрофлори і зооценозу, в результаті чого знижується як потенційна, так і ефективна родючість ґрунту [1].

У зв'язку з загальним погіршенням екологічних умов у біосфері, окремі країни запропонували різні системи так званого біологічного чи альтернативного землеробства. Вони орієнтовані не на інтенсифікацію за рахунок технічних чи хімічних засобів, а на розкриття потенціалу культурних рослин, особливо зернобобових. Саме зернобобовим культурам в альтернативних системах біологічного землеробства приділяється особлива увага, адже головним при цьому є надходження азоту в ґрунт. Зернобобові культури не тільки фіксують атмосферний азот, який є основним джерелом живлення рослин в біосистемах, а також і сприяють раціональному використанню ґрунтового азоту, фосфору, калію, кальцію і магнію [1].

В умовах Полісся, де переважають кислі малородючі ґрунти на яких не ростуть багаторічні бобові трави, виняткова роль у кормовиробництві, і особливо в збільшенні заготівель кормового білка, належить люпинам й, зокрема, люпину жовтому. Жодна з рослин не справляється так з бідністю піщаних ґрунтів як ця культура, він не тільки росте на цих ґрунтах, але й дає високий урожай зерна та зеленої маси, підвищує їх родючість, залишає значну кількість поживних речовин у ґрунті. Надзвичайно гостро ця проблема постала останнім часом, коли на виробництві не вистачає як мінеральних, так і органічних добрив. Тому створення сортів стійких до основних видів хвороб з високою врожайністю зерна та зеленої маси важливе завдання для селекції [5, 6].

На жаль, у силу різних причин: ураження хворобами, пізньостиглість, нестабільна врожайність насіння за роками, схильність до вилягання, абортивності насіння, недотримання технології вирощування культури та ін., спостерігається тенденція скорочення посівних площ люпину жовтого. Поряд із цим спостерігається значний дефіцит кормового білка, що веде до значної перевитрати кормів на одиницю площі [1, 5].

Таким чином, створення нових високоврожайних, стійких до найпоширеніших хвороб з пониженим вмістом алкалоїдів та високим вмістом білка в зерні сортів люпину жовтого, допоможе вирішити білкову проблему в кормовиробництві, а також – ресурсозбереження в землеробстві.

Методика та матеріали досліджень. Польові дослідження проводились на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах селекційної сівозміни Волинської ДСГДС ІСГЗП НААН. Вміст в орному шарі гідролізованого азоту – 5,9 мг/100 г абсолютно сухого ґрунту (за Корнфільдом), рухомих форм фосфору – 19,3 мг/100 г ґрунту (за Чіріковим); обмінного калію – 18,4 мг/100 г ґрунту (за Чіріковим), рН – 4,3. Попередник – озимі зернові.

Польові дослідження та фенологічні спостереження були проведені згідно діючих методик [2, 3, 4].

Результати досліджень. У 2012 році в конкурсному розсаднику вивчали 16 кращих селекційних номерів, які були отримані з контрольного розсадника. Стандарт – сорт Світязь. Оцінку гібридів проводили за такими елементами продуктивності: врожайність зерна та зеленої маси, маса 1000 зерен, висота рослин, врожайність сухої речовини.

За результатами наших досліджень, лише два гібриди істотно перевищили сорт-стандарт за показником врожайності зерна. Так гібрид (Прип'ятський х Кастричнік) х (Цит х Балтік) перевищив сорт-стандарт на 0,12 т/га, а гібрид Новозибківський х Пружанський на 0,10 т/га (табл. 1).

За показником маси 1000 зерен у 62,5 % комбінацій відмічено позитивне домінування рецесивних ознак. Найбільше проявилась дана домінантна ознака у гібридів (Прип'ятський х Кастричнік) х (Цит х Балтік), Пружанський х Прип'ятський та (Крок х Прип'ятський) х Детер. Даний показник був на 4 – 5 г більшим порівняно з сортом-стандартом. Проведений нами тест-аналіз алкалоїдних рослин не виявив.

Найвищу врожайність зеленої маси в розсаднику збирали по сорту-стандарту Світязь – 65,5 т/га при середній врожайності зеленої маси по розсаднику 58,2 т/га. Стандарт перевищив лише гібрид (Флагман х Кастричнік) х Волинський 1 на 0,4 т/га, середню врожайність істотно перевищили гібриди (Прип'ятський х Кастричнік) х (Цит х Балтік) та Новозибківський х Пружанський, відповідно + 0,13 – 0,15 т/га (табл. 2).

1. Врожайність зерна гібридів у розсаднику конкурсного сорто випробування, т/га

Назва сорту, гібриду	Маса 1000 зерен, г	Середня врожайність, т/га	Відхилення від	
			середньої врожайності, т/га	стандарту, т/га
Світязь st.	110	1,41	+0,03	-
Золотистий х Новозибківський	108	1,31	-0,07	-0,10
Новозибківський х Кастричків	112	1,29	-0,09	-0,12
Прип'ятський х (Прип'ятський х Детер)	110	1,32	-0,06	-0,11
(Прип'ятський х Кастричків) х (Максим х Акорд)	112	1,23	-0,15	-0,18
Грекок х Золотистий	114	1,30	-0,08	-0,11
Кастричків х Новозибківський	110	1,38	0	-0,02
Пружанський х Прип'ятський	115	1,40	+0,02	-0,01
(Крок х Прип'ятський) х (Детер х Волинський 82)	112	1,42	+0,04	+0,01
(Прип'ятський х Кастричків) х (Цит х Балтік)	114	1,53	+0,15	+0,12
(Крок х Прип'ятський) х Детер	115	1,30	-0,08	-0,11
Новозибківський х Пружанський	108	1,51	+0,13	+0,10
Прип'ятський х Пружанський	112	1,46	+0,08	+0,05
(Флагман х Кастричків) х Волинський 1	113	1,42	+0,04	+0,01
Берлюта х (Волинський 82 х Прип'ятський) х Прип'ятський	110	1,44	+0,06	+0,03
Кастричків х Прип'ятський	108	1,44	+0,06	+0,03
Середня врожайність	111	1,38		
Середній стандарт	110	1,41		
НІР ₀₅			1,29 = 0,45%	

2. Врожайність зеленої маси гібридів у розсаднику конкурсного сортовищробування, т/га

Назва сорту, гібриду	Висота рос- лин, см	Середня врожайність, т/га	Відхилення від	
			середньої врожайності, т/га	стандарту, т/га
Світязь st.	60	65,50	+7,27	-
Золотистий х Новозибківський	61	64,60	+6,37	-1,10
Новозибківський х Кастрічнiк	57	62,90	+4,67	-2,60
Прип'ятський х (Прип'ятський х Детер)	57	61,10	+2,87	-4,40
(Прип'ятський х Кастрічнiк) х (Максим х Акорд)	59	62,50	+4,27	-3,00
Грелокс х Золотистий	60	60,90	+2,67	-4,60
Кастрічнiк х Новозибківський	59	61,10	+4,67	-4,40
Пружанський х Прип'ятський	59	47,40	-10,83	-18,10
(Крок х Прип'ятський) х (Детер х Волинський 82)	59	58,00	-0,23	-7,50
(Прип'ятський х Кастрічнiк) х (Цит х Балтiк)	60	61,70	+3,47	-3,80
(Крок х Прип'ятський) х Детер	58	49,80	-8,43	-15,70
Новозибківський х Пружанський	58	54,70	-3,53	-10,80
Прип'ятський х Пружанський	59	41,60	-16,63	-23,90
(флагман х Кастрічнiк) х Волинський 1	58	65,90	+7,67	+0,40
Берлюта х (Волинський 82 х Прип'ятський) х Прип'ятський	57	52,70	-5,53	-12,80
Кастрічнiк х Прип'ятський	57	61,20	+2,97	+4,30
Середня врожайність		58,23		
Середній стандарт		65,50		
НІР ₀₅		2,40 = 0,53 %		

3. Урожай сухої речовини в розсаднику конкурсного сорто випробування, т/га 2012 р.

Назва сорту, гібриду	% сухої речовини	Середня врожайність	Відхилення від	
			середньої врожайності, т/га	стандарту, т/га
Світязь st.	17,9	15,0	+5,0	-
Золотистий х Новозибківський	17,8	11,3	+0,8	-3,7
Новозибківський х Кастрічнiк	17,8	11,1	+0,6	-3,9
Прип'ятський х (Прип'ятський х Детер)	17,8	10,7	+0,2	-4,3
(Прип'ятський х Кастрічнiк) х (Максим х Акорд)	17,7	11,1	+0,6	-3,9
Грелокс х Золотистий	17,8	11,1	+0,6	-3,9
Кастрічнiк х Новозибківський	18,3	11,9	+1,4	-3,1
Пружанський х Прип'ятський	17,9	8,2	-2,3	-6,8
(Крок х Прип'ятський) х (Детер х Волинський 82)	17,3	9,8	-0,8	-5,2
(Прип'ятський х Кастрічнiк) х (Цит х Балтiк)	16,8	11,4	+0,9	-3,6
(Крок х Прип'ятський) х Детер	18,5	8,4	-2,1	-6,6
Новозибківський х Пружанський	16,7	9,9	-0,6	-5,1
Прип'ятський х Пружанський	18,2	6,5	-4,0	-8,5
(флагман х Кастрічнiк) х Волинський 1	12,5	11,8	+1,3	-3,2
Берлюта х (Волинський 82 х Прип'ятський) х Прип'ятський	18,0	9,4	+1,1	-5,6
Кастрічнiк х Прип'ятський	17,8	10,8	+0,3	-4,2
Середня врожайність	17,4	10,5		
Середній стандарт	17,9	15,0		
<i>НІР₀₅</i>	1,61 = 0,68 %			

Збір сухої речовини по розсаднику в середньому становив 10,5 т/га, максимум – 15,0 т/га збирали по сорту Світязь, що на 3,2 – 8,5 т/га більше порівняно з іншими номерами в розсаднику. Вміст сухої речовини по розсаднику в середньому становив 17,4 % (табл. 3).

Висновки. В конкурсному розсаднику виділено два гібриди, які за показником врожайності зерна перевищили сорт-стандарт Світязь на 0,10 – 0,12 т/га, середня врожайність яких складала відповідно 1,53 та 1,51 т/га.

Зважаючи на результати досліджень, є доцільність продовжити розмноження окремих селекційних номерів, враховуючи їх продуктивні та якісні показники, розмноження до запланованих об'ємів та передачу для подальшого Державного сортовипробування.

Бібліографічний список

1. Бардаков А. Г. Адаптивна селекція кормового люпину в зоні Полісся України / А. Г. Бардаков, В. А. Бардаков, Н. П. Жидок // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 66. – С. 25 – 30.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
3. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2000. – Вип. 1. – 100 с.
4. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.
5. Ничипорук В. В. Технологія вирощування люпину в умовах Волинської області : науково-методичні рекомендації / В. В. Ничипорук., А. І. Гонта, В. В. Яблонська. – Луцьк, 2010. – 38 с.
6. Тарануха Г. И. Частная селекция и сортоведение зернобобовых культур в Беларуси / Г. И. Тарануха. – Горки, 1989. – С. 68.

Н. З. Шамсутдинов* доктор биологических наук

Э. З. Шамсутдинова** кандидат сельскохозяйственных наук

**ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова*

***ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов
имени В. Р. Вильямса*

МИРОВЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ГАЛОФИТОВ: МНОГОЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ АРИДНЫХ РАЙОНОВ РОССИИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ*

Дана оценка генетических ресурсов галофитов мировой и российской флоры. Рассмотрены результаты использования галофитов в качестве кормовых, масличных, лекарственных растений и как биомелиорантов.

Ключевые слова: *галофиты, генетические ресурсы, кормовые, масличные, лекарственные*

В последние 20 – 30 лет внимание ученых мира привлекает проблема изучения и освоения в культуре галофитов для целей производства полезной продукции и реабилитации засоленных почв. Галофиты (от греч. galos – соль, phytos – растение) – это группа экологически и физиологически специализированных видов растений, способных нормально функционировать и продуцировать в условиях засоленной среды и/или орошения соленой водой (8 – 40 г/л). Галофиты, наряду с полезными свойствами как кормовых, лекарственных и масличных растений, обладают мощной средообразующей функцией и рассоляющей засоленные почвы способностью. Еще одна важная экологическая особенность галофитов – это их способность формировать 12 – 15 т/га сухого вещества при орошении солеными водами. В условиях постоянно возрастающего дефицита пресной воды, возможность использования соленых вод (занимающих 98% мировых водных запасов) для орошения галофитов и получения полезной сельскохозяйственной продукции, представляется весьма актуальным и заманчивым, если к тому же учесть, что огромные аридные территории России (70 млн га) примыкают к источникам соленых вод (Каспий, подземные и коллекторно-дренажные воды).

*Исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 12-05-00818-а

Мировая флора насчитывает около 2000 видов галофитов (1, 2), которые относятся к 550 родам и 120 семействам. Спектр десяти ведущих семейств по содержанию галофитов (табл. 1) образуют *Chenopodiaceae* Vent., *Poaceae* Barnhart, *Asteraceae* Dumort., *Plumbaginaceae* Juss., *Aizoaceae* Rudolphi, *Cyperaceae* Juss., *Papilionaceae* Giseke, *Tamaricaceae* Link, *Arecaceae* Sch. Bip., *Zygophyllaceae* R. Br., насчитывающие более половины (56,17%) всех видов флоры галофитов мира. Наибольшее количество галофитов содержится в семействе маревые – *Chenopodiaceae* (23,75%). Существенная роль и других семейств. Так, в мировой флоре семейства *Poaceae* (137 видов), *Asteraceae* (69), *Plumbaginaceae* (57), *Aizoaceae* (53) являются не только исключительно галофитными, но и составляют ядро галофитов во всех флорах земного шара.

Флора галофитов России насчитывает более 500 видов. Это количество видов относится к 255 родам и 55 семействам (3, 4, 5). Можно выделить 15 ведущих семейств во флоре галофитов России по содержанию наибольшего количества галофитных видов в своем составе.

Спектр ведущих семейств, содержащих наибольшее количество видов галофитных растений, образуют *Asteraceae* Dumort., *Poaceae* Barnhart, *Chenopodiaceae* Vent., *Fabaceae* Lindl., *Cyperaceae* Juss., *Ranunculaceae* Juss., *Brassicaceae* Burnett, *Lamiaceae* Lindl., *Apiaceae* Lindl., *Caryophyllaceae* Juss., *Polygonaceae* Juss., *Scrophulariaceae* Juss., *Liliaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Rubiaceae* Juss. (табл.), которые охватывают более половины (412) всех видов флоры галофитов России.

Родовое и видовое разнообразие основных семейств флоры галофитов России

Семейство	Количество		Доля галофитов от общего числа родов и видов, %	
	родов	видов	родов	видов
<i>Asteraceae</i> Dumort.	36	77	14,12	15,10
<i>Poaceae</i> Barnhart	35	62	13,73	12,16
<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	22	48	8,63	9,41
<i>Fabaceae</i> Lindl.	15	34	5,88	6,67
<i>Cyperaceae</i> Juss.	5	30	1,96	5,88
<i>Ranunculaceae</i> Juss.	10	23	3,92	4,51
<i>Brassicaceae</i> Burnett	14	21	5,49	4,12
<i>Lamiaceae</i> Lindl.	13	21	5,10	4,12
<i>Apiaceae</i> Lindl.	15	19	5,88	3,73
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	11	18	4,31	3,53
<i>Polygonaceae</i> Juss.	5	15	1,96	2,94
<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	6	13	2,35	2,55
<i>Liliaceae</i> Juss.	6	11	2,35	2,16
<i>Rosaceae</i> Juss.	5	10	1,96	1,96
<i>Rubiaceae</i> Juss.	2	10	0,78	1,96

Наибольшее число видов галофитов содержится в семействе *Asteraceae*, составляющее 15,10%. Наряду с этим семейством значительное количество видов имеется в семействах *Poaceae* (62 вида), *Chenopodiaceae* (48), *Fabaceae* (34), *Cyperaceae* (30), *Ranunculaceae* (23), *Brassicaceae* (21), *Lamiaceae* (21), *Apiaceae* (19), *Caryophyllaceae* (18), *Polygonaceae* (15), *Scrophulariaceae* (13), *Liliaceae* (11), *Rosaceae* (10), *Rubiaceae* (10).

Это – богатый генетический ресурс, содержащий качественно новый класс генотипов высших растений, для эффективного освоения таких экологических ниш, как засоленные и солонцовые почвы, прибрежные засоленные пески, сухие такыровидные земли, где традиционные сельскохозяйственные культуры общепользовательной ценности не могут нормально произрастать (1 – 6, 7).

Анализ мирового опыта освоения галофитов в культуре, работы в аридных районах Центральной Азии и России показывают, что галофиты обладают не только большим диапазоном эколого-биологических характеристик, но и широким спектром возможностей их хозяйственного использования.

Сложившиеся современное мировое растениеводство с точки зрения экологии можно аттестовать как мезогликофитное растениеводство, ибо в качестве основных биологических средств производства продовольствия используются виды и сорта сельскохозяйственных культур мезофитной природы, т.е. растения среднего водного довольствия. Одновременно эти же виды являются гликофитными растениями т.е. не солеустойчивыми.

Если для мезогликофитов, к которым относятся все возделываемые культурные растения (включая пять ведущих групп растений, употребляемых человеком – пшеница, кукуруза, рис, картофель, соевые бобы), засоленная среда является непригодной в силу развития высокого осмотического потенциала почвенного раствора и токсичности солей хлора, магния, то для галофитов засоленная среда является оптимальной для их роста, развития и формирования урожая, сопоставимого с урожайностью сельскохозяйственных культур, орошаемых пресной водой (например, люцерна).

В настоящее время ряд некоторых научных учреждений США, Израиля, Германии, Италии, Испании, Туниса, Австралии под эгидой ЮНЕСКО и Европейского союза развернули широкомасштабные исследования по введению в культуру галофитов и использованию их в качестве источника получения кормов, лекарственного и масличного сырья, декоративных растений и энергоносителей.

Галофиты как кормовые растения. В мировой флоре кормовую ценность представляют свыше 150 видов галофитов. В Австралии, Мексике, Израиле, США, России отобраны перспективные виды галофитов в качестве кормовых культур. К ним относятся 50 видов кустарников, полукустар-

ников и трав – виды родов *Suaeda*, *Salicornia*, *Salsola*, *Climacoptera*, *Kochia*, *Haloxylon*, *Halothamnus*, *Artemisia*, *Halocharis* и другие (5, 6, 7, 8, 9, 10).

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов и Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации организовали 5 экспедиций по сбору семян галофитов, приступили к созданию их генофонда и на основе селекции отобрали около 15 видов, перспективных для производства кормов при орошении соленой водой. К этим перспективным видам относятся однолетние галофиты – *Suaeda arcuata*, *S. accuminata*, *Climacoptera crassa*, *C. aralensis*, *Salicornia europaea*, *Kochia scoparia*, *Carispermum orientalis*, *Halocharis hispida*, многолетние галофиты *Artemisia halophila*, *Camphorosma monspeliaca*, *Salsola orientalis*, *Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis*. Эти виды в условиях Нижнего Поволжья при орошении соленой водой (Астраханская область) формируют 8 – 16 т сухой кормовой массы и 8 – 10 т/га лакричного корня — ценного сырья для фармацевтической и пищевой промышленности.

Галофиты как масличные растения. Велико значение галофитов как потенциальных масличных культур. В настоящее время введен в культуру в США, Мексике, Саудовской Аравии, Египте в качестве масличной культуры однолетний галофит саликорния, создан сорт этого галофита, получивший название SOS-7, который формирует при орошении морской водой 20 т/га сухого вещества, 2 т/га семян с содержанием масла 30% и обеспечивает получение 600 кг масла с 1 га. Общие затраты на 1 га возделываемой культуры составляют 600 – 650 американских долларов.

В США, Мексике, Израиле в культуру введена *Simmondsia chinensis* С. К. Schneider – американское название "хохоба" – дикорастущий кустарник. Ценное ее свойство – высокая устойчивость к засолению. Произрастает на участках, где уровень грунтовых засоленных вод находится на глубине 1,8 м (от поверхности). В Израиле промышленные плантации симондзии заложены на побережье Мертвого моря. Содержание масла в семенах симондзии составляет около 50%, сырого протеина – до 35%. Практическая ценность симондзии определяется уникальным качеством масла, получаемого из ее семян. Из симондзии получают смазочные средства, сохраняющие вязкость в условиях высокого давления, низких и высоких температур, что позволяет применять их в высокоскоростной технике.

Для дальнейших исследований в этой области рекомендуются следующие галофиты: *Distichlis* spp., *Vouvea* spp., *Allentrolfea accidentalis* O. Kuntze, *Suaeda forreyana* Hook. & Aen.

Галофиты как лекарственные растения. Виды рода солодка *Glycyrrhiza* L. – солодка голая и солодка уральская – источник солодкового корня, ценного фармацевтического, пищевого и технического сырья. Солодковый корень включен в фармакопеи 30 стран мира и по объему заготовок занимает первое место в мире среди лекарственных растений. Корни

и корневища солодки богаты ценными лекарственными веществами. Свою широкую известность солодка получила в первую очередь благодаря содержащейся в ней глицирризиновой кислоте. Содержание глицирризиновой кислоты в подземных органах колеблется от 3 до 20%.

В Прикаспийском регионе создана коллекция солодки, включающая 4 вида и 85 образцов из различных ботанико-географических районов мира. Отобраны перспективные экотипы, отличающиеся повышенным содержанием экстрактивных веществ, включая глицирризиновую кислоту, высокой кормовой массой, питательностью и солеустойчивостью.

Галофиты как декоративные растения. Использование ландшафтных галофитов для замены гликофитов или для использования на участках, где гликофиты не могут произрастать, имеет огромный эстетический и практический потенциалы.

Некоторые коммерческие предприятия США и другие страны специализируются на реализации декоративных галофитных растений и их семян. На юге Израиля солеустойчивые растения используются для озеленения уже в течение двух десятилетий. Наиболее ценные виды, выведенные и распространенные институтом прикладных исследований в Израиле, включают: деревья: *Melaleuca halmaturorum* F. Muell. Ex Miq., *Tamarix* L., *Conocarpus erectus* L.; кустарники: *Borrichia* spp., *Clerodendron inerme* R. Br., *Maireana* Moq., *Seaevale* spp.; декоративные низкорослые и стелющиеся растения: *Crithmum maritimum* L., *Gallnia* spp., *Drosanthemum* spp., *Halimolobos portulacoides* Wallr., *Limonium* spp., *Lippia nodiflora* Michx. Fl., *Sesuvium* spp.

В настоящее время Израиль является одним из крупнейших экспортеров декоративных растений из числа галофитов. Годовой доход от экспорта галофитных декоративных культур превышает 90 млн долларов США.

Галофиты как энергоносители. Галофиты используются в качестве древесного топлива. В США разработана технология приготовления брикетов из фитомассы галофитов для использования в качестве топлива. Плантации галофитных насаждений являются энергопроизводящими возобновляемыми биологическими средствами и одновременно хранилищами энергии.

Ряд галофитов, включая *Casuarina* Miq., *Tamarix* L., *Haloxylon* Bunge., некоторые виды *Lagonychium* Bieb., рекомендуются в качестве энергоносителей при орошении солёной водой. Для производства биомассы на энергетические цели для бесполивного выращивания рекомендуются: *Atriplex canescens* (Pursch.) Nutt., *Bigelowia* DC., *Sarcobatus vertmiculatus* (Hook.) Torr., *Artemisia tridentata* Nutt., *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge (O'Leary, 1985, 1988).

Каждый акр однолетних галофитных насаждений производит энергию, равную 1250 галлонам бензина, 100 акров десятилетней плантации древесного галофита – саксаула чёрного производят энергию, равную 625 тысячам галлонов.

Галофиты как биомелиоранты. Галофиты обладают высокой средообразующей и средооптимизирующей функцией, и, вследствие этого вызывают мелиоративный эффект на засоленных почвах. Благодаря поглощению большого количества солей из почвенного раствора, эффективному затенению поверхности почвы надземной массой, насосным функциям и функциям биологического дренажа галофитные плантации обеспечивают резкое снижение физического испарения, понижение уровня грунтовых вод, вынос солей надземной массой и, вследствие этого, обеспечивают рассоление почв.

Свежее органическое вещество, поставляемое галофитами, позволяет улучшить физико-химические свойства почвы, её биологическую активность, изменить величину pH, электропроводность, гидравлическую проводимость.

Выводы. Таким образом, галофитное растениеводство, использующее для орошения соленые воды (морская, коллекторно-дренажная, подземная) может стать крупным источником производства высокобелковых кормов, зернофуража, лекарственного и масличного сырья, а также эффективным средством биотической мелиорации засоленно-солонцовых почв.

Библиографический список

1. *Aronson J.* Economic halophytes – a global review. *Plants for arid lands*. Ed. G. E. Wickens et al, 1985: 177 – 188.
2. *Aronson J. Haloph.* A date base of salt tolerant plants of the world. //Office of arid studies the university of Arizona. – Tucson, 1989: 77.
3. *Шамсутдинов З. Ш., Савченко И. В.* Адаптивный потенциал флоры природных кормовых угодий к засолению. *Вестник сельскохозяйственной науки*, 1996, 3: 45 – 48.
4. *Шамсутдинов З. Ш., Савченко В. И., Шамсутдинов Н. З.* Галофиты России, их экологическая оценка и использование. – М.: Эдель-М, 2000: 399.
5. *Шамсутдинов З. Ш.* Мировой опыт биологических мелиорации и перспективы их использования в устойчивом развитии пастбищного хозяйства Западного Прикаспия // В Сб.: Биоты и природная среда Калмыкии. – М., 1995: 106 – 157.
6. *Шамсутдинов З. Ш.* Биологическая мелиорация деградированных сельскохозяйственных земель. М., 1996: 172.
7. *Pasternak D., Aronson J. A., Ben-Dov J., Forti M., Mendlinger S., Nerd A., Sitton D.* Development of new arid crops for the Negev desert of Israel. *J. of Arid Environment*, 1986, 11, 1: 37 – 59.
8. *Rhoades J. D., Kandianh A., Mashal A. M.* The use of saline waters for crop production. *FAO irrigation and drainage paper*, 48. 1992, Rome: 133.

9. *O'Leary J. W.* Halophytes: Arizona Land and People, 1985, 36, 3: 15.
10. *O'Leary J. W.* High productivity from halophytic crops using saline irrigation water. In: Water Today and Tomorrow. J.R. Replogle and K.G. Renard (eds.). Proc. Speciality Conf. Irrigation and Drainage Division of ASCE, Flagstaff, Arizona, 24 – 26 July, 1984. ASCE, New-York, p.213.

УДК 633.853.494:631.527 (470)
© 2013

В. Т. Воловик, Н. В. Разгуляева, кандидаты сельскохозяйственных наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА С ПОВЫШЕННОЙ ЗИМОСТОЙКОСТЬЮ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ ДЛЯ УСЛОВИЙ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Посвящена созданию двулулевых сортов озимого рапса для условий Центральной европейской части России, характеризующихся высокой зимостойкостью, семенной продуктивностью, устойчивостью к основным болезням.

Ключевые слова: озимый рапс, методы селекции, зимостойкость, болезни, качество, семенная продуктивность.

В решении проблемы производства в северных регионах страны растительного масла, а также высокобелковых кормов для животноводства и птицеводства ведущая роль принадлежит созданию новых высокоурожайных сортов и гибридов рапса. Все большее значение для центральных областей России приобретает озимый рапс, семенная продуктивность которого в 1,5 – 2 раза выше, чем ярового. Двулулевые (безэруковые с низким содержанием глюкозинолатов) сорта рапса являются важнейшим источником производства пищевого растительного масла и высокоэнергетического белкового корма (жмыха и шрота). Возделывание озимого рапса по сравнению с яровым позволяет сократить затраты на единицу продукции и пестицидную нагрузку на экосистему, так как его посевы не повреждаются крестоцветной блошкой и незначительно повреждаются цветоедом; посев проводится в августе, а уборка – в благоприятных погодных условиях июля-августа [1, 2, 3]. Одним из недостатков имеющихся сортов озимого рапса является пониженная зимостойкость.

Основными направлениями селекции озимого рапса являются повышение зимостойкости, семенной продуктивности, устойчивости к болезням, содержания жира; снижения уровня глюкозинолатов; улучшения жирно-кислотного состава масла и качества белка [4, 5, 6, 7].

Материал и методы. При создании новых сортов озимого рапса использованы методы гибридизации, промораживания в камере искусственного климата, самоопыления, направленного отбора зимостойких резистентных генотипов.

Создание и оценка нового исходного материала, устойчивого к корневым гнилям и склеротиниюзу, проводится с использованием лабораторного, экспресс – бензимидазольного метода с применением суспензионной культуры возбудителей, отборов на естественном и искусственно созданном инфекционном фоне [8]. На всех этапах селекционного процесса осуществляется контроль уровня содержания эруковой кислоты и глюкозинолатов. Отбор генотипов с пониженным содержанием эруковой кислоты проводится методом газожидкостной хроматографии; контроль за содержанием глюкозинолатов – экспресс – методом «глюкотест» и «палладиевым» методом [9]. Закладка питомников конкурсного испытания проводилась в соответствии с "Методическими рекомендациями по селекции и семеноводству масличных культур" (1957). Посев осуществлялся селекционной сеялкой СТ-7 на глубину 2 – 3 см, ширина делянок 1,05 м, длина – 10 м. Повторность 4-х кратная. Наблюдения и учеты проводились по методике ВНИИ кормов и ВИР [10, 11, 13]. Агротехника: обработка почвы, принятая для зоны, удобрения вносили перед посевом в норме $N_{30}P_{20}K_{30}$, весной проводили подкормку аммиачным азотом N_{90} .

Для борьбы с сорняками применяли почвенный гербицид Клоцет КЭ 1,3 л/га; в фазу 3 – 4 листьев культуры при необходимости – Лонтрел ВР (0,3 л/га). Для защиты от вредителей посевы опрыскивали инсектицидом Децис Супер (0,1 л/га). Уборка проводилась по мере созревания семян, сплошным обмолотом комбайном Винтерштайгер с предварительным взятием снопов для определения структуры урожая.

Зимостойкость растений озимого рапса определялась на закрепленных площадках путем подсчета растений осенью перед уходом в зиму и весной после схода снега и в начале отрастания. Весной одновременно определялись причины гибели растений. Полевая оценка болезнеустойчивости образцов проводилась по 5-балльной шкале.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием «Методики полевого опыта...» [14].

Результаты и их обсуждение. При создании более зимостойких сортов озимого рапса наиболее действенным методом является гибридизация соответственно подобранных родительских пар с учетом их происхождения. Наивысшей зимостойкостью (85 – 95%) обладают сорта северной эколого-географической группы, средней (70 – 75%) – западноевропейские и низкой (менее 65%) – сорта южных экотипов. Комплексная оценка отечественных и зарубежных образцов озимого рапса показала широкую изменчивость зимостойкости, продуктивности и биохимического состава семян.

Коэффициент вариации зимостойкости составил 0,95; при этом уровень перезимовки и урожайности семян в сильной степени зависел от погодных условий. Более зимостойкими в условиях Подмосковья являются сортообразцы из России – Проминь, Отрадненский; Швеции – Status, Jupicu, № 843, № 942; Германии – Liraston, Lirajet; Франции – Tandem, Darmor. Эти зимостойкие генотипы использованы в качестве материнской формы при скрещивании. В качестве отцовской формы применялись лучшие по качеству (низкое содержание глюкозинолатов и отсутствие эруковой кислоты) и продуктивности сорта и селекционные образцы (часто зарубежной селекции – немецкой, шведской и французской).

В создании зимостойкого исходного материала нами применялся метод промораживания в контролируемых условиях климатических камер как проростков, так и вегетирующих растений в фазе розетки. Была определена относительная морозоустойчивость образцов в камере искусственного климата КНТ 16 при температуре – 16 °С, что позволило отобрать для дальнейшей работы наиболее морозостойкие генотипы. Следует отметить, что наибольшей морозостойкостью отличались гибридные комбинации с участием сорта Проминь [15].

Процесс создания зимостойких сортов рапса озимого методом гибридизации длителен (14 – 15 лет), поэтому в нашей работе используются камеры искусственного климата и фитотрон для получения двух поколений в год. Это сокращает время на создание новых сортов на 3 – 5 лет, позволяет получать гибридный материал в зимнее время.

Оценка и отбор на зимостойкость проводится по таким признакам как высота точки роста, форма и мощность осенней розетки, темпы осеннего и весеннего роста, продуктивность сухого вещества растений перед уходом в зиму. Отбор растений озимого рапса рано прекращающих осенний прирост способствовало выделению более зимостойких генотипов.

Важным направлением в селекции озимого рапса является устойчивость к основным болезням зоны. Исследования фитосанитарного состояния посевов озимого рапса, проводимые с 1995 года, показывают, что на этой культуре в регионе основными заболеваниями являются тифулез, фузариоз, склеротиниоз, ризоктониоз, бактериозы, фомоз, альтернариоз и мучнистая роса.

Фузариоз на рапсе (возбудитель – *Fusarium oxysporum* Schlecht.: Fr.) зарегистрирован в России с 1989 г. В условиях Нечерноземной зоны наибольшую вредоносность фузариоз имеет при заражении растений на ранних фазах развития, поражение идет по типу корневых гнилей. Анализ видового состава возбудителей показал, что наиболее распространенными являются виды *F. oxysporum*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *F. sambucinum* Fuck.

Установлена зависимость видового состава фузариев от возраста растений озимого рапса. *F. oxysporum* является самым распространенным видом на всходах, а *F. sambucinum* и *F. solani* – на растениях, проанализированных в весенний период. Проведенные на сорте – стандарте Отраденский исследования динамики гибели растений от фузариозных корневых гнилей показали, что потери на стадии проростков составляют 15%, до ухода в зиму – 10% и в зимне-весенний период достигают 40% [16, 17].

Для проведения ускоренной оценки устойчивости образцов рапса к фузариозу и склеротиниозу используется бензимидазольный метод. Перспективный материал, который был выделен при оценке устойчивости к фузариозу, в настоящее время включен в селекционный процесс.

Среднемноголетнее поражение растений склеротиниозом в условиях Московской области составляет 12%. В 2002, 2006, 2007 и 2009 годах распространенность склеротиниоза на озимом рапсе была незначительной (на уровне 1 – 4%). Максимальное распространение болезни (29%) было отмечено в 2004 году. По устойчивости к склеротиниозу и зимостойкости на искусственном инфекционном фоне выделено 7 образцов, зимостойкость которых была на 15 – 23%, а устойчивость к возбудителю на 20 – 32% выше, чем у сорта-стандарта.

В 2002 и 2007 годах наблюдалось достаточно высокое поражение рапса возбудителем фомоза (превышение над средним многолетним показателем составило 22 – 17%). В 2001 и 2009 годах заболевание отсутствовало.

Широкое варьирование признака восприимчивости к патогенам у сортообразцов позволяет проводить отборы устойчивых растений и использовать их в дальнейшей селекции.

В результате проводимой в институте кормов селекционной работе созданы двунулевые перспективные образцы озимого рапса с уровнем зимостойкости не ниже 70%, средней урожайностью семян 3,0 – 3,5 т/га, с уровнем биологической продуктивности до 6 – 10 т/га. На 2013 год допущено к использованию 3 сорта озимого рапса и 2 сорта проходят оценку на допуск к использованию в системе государственного сортоиспытания (табл. 1).

Сорт озимого рапса Северянин, созданный методом отборов морозостойких и зимостойких форм, допущен к использованию с 2006 г. Средняя урожайность семян за 2004 – 2007 гг. составила 4,25 т/га, содержание жира – 46%. Сорта Столичный и Лауреат не уступают Северянину по продуктивности и отличаются более низким содержанием глюкозинолатов в семенах. Перспективные сорта озимого рапса Гарант и Горизонт в настоящее время проходят Государственное испытание, отличаются высокой семенной продуктивностью (3,8 – 4,5 т/га), зимостойкостью, улучшенным биохимическим составом семян, устойчивостью к болезням. Сорт Горизонт

имеет повышенное содержание лизина в белке по сравнению с другими сортами. Сорт Гарант отличается повышенной устойчивостью к фомозу.

**Характеристика сортов озимого рапса селекции института кормов
(среднее за 2004 – 2011 гг.), ЦЭБ Московская обл.**

Название сорта	Перезимовка, %	Урожайность семян, т/га	Вегетационный период, дни**	Сбор жира, т/га	Сбор протеина, т/га	Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г
Северянин	75,1	4,25	90	1,9	1,0	20
Лауреат	79,0	4,04	98	1,9	0,9	15,5
Столичный	78,2	3,8	95	1,7	0,9	15,9
Горизонт*	84,2	4,45	86	2,0	1,1	16,5
Гарант*	82,3	4,86	102	2,45	1,2	14,5

Примечание. * – перспективные, ** от весеннего отрастания

Закключение. В результате селекции в институте кормов создана система сортов озимого рапса различного срока созревания. С 1 га посевов можно получить до 2,2 т масла, до 1,7 – 1,8 т шротов и 1,2 т сырого протеина. Использование в производстве наших сортов и технологий их возделывания повысит устойчивость и экономическую эффективность производства маслосемян, увеличит площади посевов озимого рапса в центральных областях европейской части России. Это обеспечит увеличение производства высококачественного пищевого масла и высокоэнергетических кормовых добавок для животноводства.

Библиографический список

1. Новоселов Ю. К., Воловик В. Т. Рапсосодеяние (состояние и перспективы) // Кормопроизводство: проблемы и решения / Сб. статей ВНИИ кормов. М 2007. С. 105–115.
2. Шпаков А. С. Основные направления развития и научное обеспечение полевого кормопроизводства в современных условиях // Кормопроизводство. 2007. № 5. С. 8 – 11.
3. Воловик В. Т. Рапс: все возможности в наличии // Новое сельское хозяйство. 2008. № 2. С. 64 – 68.
4. Воловик В. Т. /Селекция капустных масличных культур в Нечерноземной зоне РФ (направления и результаты) / Воловик В. Т, Ян Л. В., Разгуляева Н. В., Леонидова Т. В., Коровина Л. М., Медведева С. Е. // Кормопроизводство: проблемы и пути решения / М. 2007, С 115 – 127.
5. Шамсутдинов З. Ш. Смена парадигм в селекционной стратегии кормовых культур // Кормопроизводство. 2007. № 5. С. 24 – 32.
6. Шамсутдинов З. Ш. Достижения и стратегия развития селекции кормовых культур // Адаптивное кормопроизводство [Электронный ресурс]. – ГНУ ВИК Россельхозакадемии. – 2010. № 2. Режим доступа: <http://www.adaptagro.ru>.

7. *Косолапов В. М.* Стратегия развития селекции и семеноводства кормовых культур // Адаптивное кормопроизводство [Электронный ресурс]. – ГНУ ВИК Россельхозакадемии. – 2010. № 4. Режим доступа: <http://www.adaptagro.ru>.
8. *Методические указания по лабораторной оценке устойчивости кормовых культур к болезням / Н.В. Разгуляева [и др], – М., 2010. – 36 с.*
9. *Пуца Н. М., Разгуляева Н. В., Костенко Н. Ю., Соложенцева Л. Ф.* Методические рекомендации по изучению устойчивости кормовых культур к возбудителям грибных болезней на полевых искусственных инфекционных фонах. – М. 1999, 18 с.
10. *ГОСТ Р 51483 – 99 (ИСО 5508 – 90) Масло растительное и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. Дата введения 2001 – 01 – 01.*
11. *Методические рекомендации по изучению мировой коллекции масличных культур / Под. ред. Г. Г. Давидян / ВИР. – Л., 1976. – Вып. III. –С. 21.*
12. *Методические рекомендации по селекции и семеноводству масличных культур. – Краснодар, 1957.*
13. *Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов. – М., 1997. – С. 154.*
14. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, С. 351.
15. *Воловик В. Т.* Создание и оценка сортов рапса нового поколения // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решение. М. 2002. С. 222 – 235.
16. *Разгуляева Н. В., Воловик В. Т.* Оценка фитосанитарного состояния посевов озимого рапса на дерново – подзолистых почвах // Научное обеспечение отрасли рапсососяния и пути реализации биологического потенциала рапса. Липецк. 2010. С. 259 – 261.
17. *Volovik V., Razgulyaeva N.* Breeding of winter rapeseed in the Central European Russia // Abstract Book 13-th International Rapeseed Congress. Prague Congress Centre. 2011 / V. 220.

Р. В. Томчук, О. М. Петрушкова, О. В. Кондратевич

*Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція
ІЗЗ НААН*

СТВОРЕННЯ ПОСУХОСТІЙКИХ СОРТІВ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ ДЛЯ УМОВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Представлені результати селекційної роботи з багаторічними злаковими травами на півдні України. Висвітлені багаторічні дослідження селекційної роботи з пирієм середнім, регнерією шорсткостебловою (пирій безкореневищний) та житняком гребінчастим.

Ключові слова: *насіннева та кормова продуктивність, пирій середній, регнерія шорсткостеблова, житняк гребінчастий, сортовипробування, селекційні розсадники.*

В Україні впродовж останніх років ґрунти втрачають значну частину гумусу, найродючіші у світі чорноземи перетворюються на ґрунти із середнім рівнем родючості і продовжують погіршуватися. Наслідком нерівномірного сільськогосподарського освоєння території є розораність земель в окремих регіонах (особливо Степу та Лісостепу), яка досягла надмірної величини. Сільськогосподарські угіддя становлять 53,9% загальної площі, їх розораність – 78,1%, а в деяких областях і районах країни навіть – 90%, що набагато вище екологічно допустимих норм. Для порівняння, орні землі становлять: у Великій Британії – 18,5%, США – 25%, в Угорщині – 37% [1, 2]. Розширення площ ріллі, у тому числі на схилових, малопродуктивних, деградованих землях призвело до порушень екологічно збалансованого співвідношення між стабілізуючими та деструктивними підсистемами, що призводить до зниження екологічної стійкості ландшафтів та сприяє розвитку небувалих ерозійних процесів [3].

Введення у виробництво пирію середнього, регнерії шорсткостеблової (пирію безкореневищного) та житняку гребінчастого буде сприяти зростанню площ лучних сільськогосподарських угідь, деградованих пасовищ, що дасть змогу зберегти, покращити і раціонально використовувати степові пасовища, відновити родючість ґрунтів, забезпечити та захистити від вітрової та водної ерозії [4].

Розповсюдження багаторічних злакових трав, зокрема пирію середнього, регнерії шорсткостеблової та житняку в Степовій зоні України стримується через нестачу сортів, адаптованих до складних погодних умов півдня України. Таким чином, створення нових високопродуктивних сор-

тів даних багаторічних злакових трав є актуальним та своєчасним, особливо в умовах значних змін клімату. Вперше на півдні України проводиться селекційна робота на Миколаївській державній СГДС по створенню посухостійких сортів пирію середнього, регнерії шорсткостеблової (пирію безкореневищного) та житняка, що призведе до розповсюдження цінних багаторічних трав у Степовій зоні України і буде сприяти рішенням важливих екологічних, соціальних та економічних проблем.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводяться в багарних умовах півдня України. Рельєф поля вирівняний. Ґрунти ділянки представлені чорноземом звичайним, середньосуглинковим. В якості вихідного матеріалу для селекційної роботи були використані кращі зразки з вітчизняних та зарубіжних колекцій. Крім того особлива увага була приділена відборам та аналізу селекційних зразків, відібраних з різних екотипів Степової зони, які були добре адаптовані до складних погодних умов південних районів України.

За кожним селекційним зразком велись фенологічні спостереження, проводилась оцінка на око в період вегетації та дозрівання, а також за допомогою вимірів та обчислень проводили оцінку насіннєвої та кормової продуктивності кожного селекційного зразку індивідуально, заміри висоти рослин у різні фази росту, окремих вегетативних та генеративних органів рослин. Після оцінки та аналізу відібраних селекційних зразків, кращі з них були систематизовані і в подальшому проходили вивчення в різних селекційних розсадниках згідно схеми селекційного процесу.

Результати досліджень. Виділені середньостиглі та пізньостиглі форми пирію. В контрольному розсаднику серед середньостиглих форм пирію середнього найкраща кормова продуктивність була отримана у селекційних зразків за номерами 63/2, 89/2 та 76/2. Дані селекційні зразки по врожаю зеленої маси перевищили стандарт на 16,7%, 7,3 та 5,6% відповідно. Селекційні зразки за номерами 64/2 та 66/2 також за врожаєм зеленої маси перевищили стандарт у сумі за два укоси. Найкращий врожай сухої речовини у середньостиглих форм пирію середнього відмічений у селекційних зразків за номерами 76/2, 89/2 та 63/2, які перевищили контроль на 5%, 8,5 та 18,6%. Найкраща насіннєва продуктивність середньостиглих форм пирію середнього відмічена у селекційних зразків за номерами 63/2, 89/2, 64/2 та 76/2. Селекційні зразки за номерами 18/3 та 66/2 за врожаєм насіння поступились стандарту.

Серед пізньостиглих форм пирію найкраща кормова продуктивність була відмічена у селекційних зразків за номерами 21/3, 66/1 та 90/1. Дані зразки перевищили районований сорт на 12%, 12,6 та 14,1% відповідно. За врожаєм сухої речовини дані селекційні зразки перевищили стандарт на 19,1 – 25,5%. Найменша кормова продуктивність була відмічена у селекційних зразків за номерами 5/1, 7/1 та 11/1. Найкраща насіннєва

продуктивність у пізньостиглих форм отримана у селекційних зразків за номерами 66/1 та 21/3. Селекційний зразок за номером 90/1 також за врожаєм насіння перевищив стандарт.

Селекційні зразки, які за комплексними ознаками перевищують контрольний варіант, у поточному році закладені в конкурсному сортовипробуванні. Серед середньостиглих форм пірію проходять вивчення кращі за комплексними ознаками селекційні зразки за номерами 63/2, 89/2, 76/2 та 64/2. Дані селекційні зразки упродовж багаторічних досліджень відрізняються посухостійкістю, високою кормовою та насінневою продуктивністю. Серед пізньостиглих форм у розсаднику конкурсного сортовипробування також досліджуються кращі селекційні зразки за номерами 66/1, 21/3. Дані селекційні зразки відрізняються високою облистяністю, отавністю, здатністю зберігатися в травосумішках понад 15 років. На даний час середньостиглі та пізньостиглі селекційні зразки пірію середнього успішно проходять дослідження в конкурсному сортовипробуванні.

Селекційна робота з регнерією шорсткостебловою вперше розпочата в умовах півдня України. В якості вихідного матеріалу були використані добори отримані з Інституту кормів та с/г Поділля. На початковому етапі робіт добори регнерії шорсткостеблової проходили вивчення в різних селекційних розсадниках за врожаєм зеленої маси, сіна, сухої речовини, адаптованості до складних погодних умов півдня України. Кращі селекційні зразки трави за господарсько-цінними ознаками після браковки та аналізу проходили подальше вивчення в селекційних розсадниках. Виділені кращі посухостійкі зразки регнерії шорсткостеблової за кормовою та насінневою продуктивністю. За багаторічними даними найбільший врожай зеленої маси отриманий у селекційних зразків за номерами 29, 27 та 41, які на 17,5%, 22,8% та 35,1% перевищують стандарт. Найкращий врожай сухої речовини одержаний в селекційних зразків 27, 29 та 41. Аналіз результатів досліджень показав, що краща насіннева продуктивність отримана у селекційних зразків за номерами 27, 43, 10 та 41, які перевищують контрольний варіант на 15 – 16,4%. Селекційний зразок за номером 29 за врожаєм насіння прирівнявся до контрольного варіанта.

Кращі селекційні зразки регнерії шорсткостеблової проходять подальше вивчення в конкурсному сортовипробуванні. Після оцінки за господарсько-цінними ознаками та адаптованості до кліматичних умов південних регіонів кращі з них будуть передані на державне сортовипробування, як посухостійкі високоврожайні сорти, добре пристосовані до несприятливих факторів зовнішнього середовища півдня.

У результаті селекційної роботи з житняком гребінчастим виділені кращі селекційні зразки, які за основними виробничими показниками пе-

ревищили стандарт. Найвища кормова продуктивність була відмічена в селекційного зразку за номером 14. Цей зразок перевищив контрольний варіант у середньому за роки досліджень на 21,5% за врожаєм зеленої маси. За насінневою продуктивністю виділились селекційні зразки 12, 13 та 14, які перевищили стандарт за роки досліджень на 3,3 – 12,7%. У подальшому з кращих селекційних номерів були проведені добори, здійснена оцінка та аналіз селекційних зразків за господарсько-цінними ознаками. Кращі з селекційних зразків проходили вивчення та порівняльну характеристику в селекційних розсадниках згідно схеми селекційного процесу. Зразки за номерами 13/12, 14/5 перевищили контрольний варіант на 2,5 – 15% за кормовою продуктивністю та на 13,5 – 14,6% за насінневою продуктивністю в середньому за роки досліджень. Кращий за господарсько-цінними ознаками селекційний зразок за номером 14/5 проходив вивчення в розсаднику конкурсного сортовипробування. За його результатами новостворений сортозразок 14/5 перевищив контрольний варіант за роки досліджень на 13,4% за кормовою продуктивністю, на 13,3% – за насінневою продуктивністю. В результаті проведених досліджень сортозразок 14/5, який за кормовою та насінневою продуктивністю перевищує стандарт, переданий на державне сортовипробування, як високопродуктивний посухостійкий сорт житняка гребінчастого Яструбинівський.

Висновки. Вперше в умовах півдня України проводиться селекційна робота по створенню посухостійких сортів пирію середнього та регнерії шорсткостеблової (пирій безкореневищний). Внаслідок проведення досліджень створені посухостійкі селекційні зразки пирію середнього, які за кормовою та насінневою продуктивністю перевищують стандарт. Середньостиглі селекційні зразки за номерами 63/2, 89/2, 76/2 та 64/2 і пізньостиглі за номерами 66/1, 21/3 у поточному році успішно проходять конкурсне сортовипробування. Кращі сортозразки в подальшому будуть передані на державне сортовипробування, як посухостійкі високоврожайні сорти пирію середнього різноцільового призначення, добре адаптовані до складних погодних умов півдня України.

У результаті селекційної роботи з регнерією шорсткостебловою створені кращі селекційні зразки, які характеризуються підвищеною посухостійкістю, високою продуктивністю та здатністю протистояти жорстким кліматичним умовам Степової зони України. На теперішній час селекційні зразки досліджуються в конкурсному сортовипробуванні і кращі з них будуть передані на державне сортовипробування.

У результаті досліджень з житняком гребінчастим виділені високопродуктивні посухостійкі селекційні зразки даної культури. На їх основі створений сорт житняка гребінчастого Яструбинівський. Зараз даний сорт успішно проходить державне сортовипробування. Він відзначається високою посухостійкістю, належить до степового екотипу.

Сорт є добре адаптованим до складних погодних умов південних регіонів. Сорт середньостиглий з вегетаційним періодом від 120 до 130 днів, сінокісно-пасовищного типу використання. Урожайність його за роки досліджень становила: сухої речовини – 5,3 т/га, кондиційного насіння – 0,51 т/га. Зимостійкість та посухостійкість сорту висока.

Новий сорт житняку гребінчастого Яструбинівський є стійким до випасання худобою, зберігається при сінокісному та пасовищному використанні в травосумішках на 2 – 3 роки більше рекомендованих для Степової зони сортів. Він є конкурентоздатним за основними виробничими показниками, добре відростає при скошуванні та стравлюванні худобою, а також пристосований до вирощування в жорстких кліматичних умовах Степової зони України.

Бібліографічний список

1. *Балюк С. А., Верніченко Т. А.* Концепція екологічного ризику деградації ґрунтового покриву України // Вісник аграрної науки – 2011 – № 6 – С. 5.

2. *Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України* / За ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташука. – К.: Аграр. Наука, 2009. – 624 с.

3. *Зубець М. В., Медведєв В. В., Балюк С. А.* Стратегія збалансованого використання і охорони земель України // Вісник аграрної науки – 2011 – № 4 – С. 19.

4. *Цвігун В. Ф.* Стан розвитку кормовиробництва в Україні // Корми і кормовиробництво. Київ «Аграрна наука» – № 47 – 2001 – 297 с.

В. І. Циганський¹

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ НА РІСТ І РОЗВИТОК ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Наведені результати досліджень впливу гідротермічних умов, безпокровного та підпокровного способу вирощування на ріст, розвиток та формування травостою люцерни посівної, тривалість її міжжукісних періодів в умовах Лісостепу правобережного.

Ключові слова: люцерна посівна, спосіб вирощування, покривні культури, сума опадів, середньодобова температура повітря, міжжукісні періоди.

Багаторічні бобові трави є провідною групою культур, які визначають кількісні і якісні параметри, економічну та агроекологічну ефективність польового кормовиробництва. В найближчій перспективі організація раціональних систем землеробства і кормовиробництва на пряму залежить від частки цієї групи культур у структурі посівних площ [1].

Серед багаторічних бобових трав найбільше розповсюджена люцерна посівна (*Medicago sativa L.*), яку одну із перших почали вирощувати на кормові цілі [2]. Широке поширення люцерни зумовлене високою урожайністю зеленої маси – 50 – 60 т/га та сіна – 10 – 12 т/га і більше, а також поживністю і добрим поїданням. Висока кормова цінність люцерни визначається високою облистненістю рослин, яка у фазі бутонізації становить 50 – 60 % а у цвітінні 45 – 55 % [3].

Люцерну вирощують як безпокровним способом так і під покривом однорічних культур. Однією із основних мотивацій підпокровних посівів люцерни посівної є біологічна особливість її формувати максимальний урожай на другий і третій роки життя. В перший рік життя люцерна за виходом кормових одиниць у багатьох випадках поступається однорічним покривним культурам. Тому за рекомендаціями багатьох дослідників люцерну, як правило, висівають з іншими однорічними культурами з метою одержання в рік сівби більший вихід поживних речовин та захисту рослин люцерни від бур'янів [4].

¹ Науковий керівник доктор с.-г. наук Н.Я. Гетман

Дослідженнями встановлено, що в умовах Лісостепу України формування високої і сталої продуктивності зеленої маси люцерни відбувається при створенні агроекологічних умов для росту і розвитку, коли в рік посіву вона розвивається за ярим типом. Весняні і літні безпокровні та сумісні посіви люцерни з ярими капустяними культурами забезпечують проходження фази цвітіння в рік посіву, що гарантує максимальне та стійке використання біокліматичного потенціалу для одержання 10 – 12 т/га к. од. з вмістом 2,0 – 2,2 т/га протеїну в наступні два роки використання травостою незалежно від мінливості погодних умов [5].

Умови та методика проведення досліджень. Польові досліді проводили в ДПДГ (дослідне господарство) «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля на полях агротехнічної сівозміни лабораторії польових кормових культур.

Ґрунти дослідної ділянки – сірі опідзолені, середньосуглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу і Вінницької області. Орний шар ґрунту (0 – 30 см) характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу становив 2,06% (за Тюріним), лужногідролізованого азоту 62 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 149 і 80 мг на 1 кг ґрунту (за Чириковим), рН сол. – 5,9, гідролітична кислотність 1,14 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Обробіток ґрунту загальноприйнятий для зони Лісостепу. Облікова площа – 25 м², повторність – триразова. Сівбу покривних культур та люцерни посівної проводили в другій декаді квітня.

У досліді висівали сорт люцерни посівної Синюха, оригіномом якого є Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, даний сорт занесений до «Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні» у 2010 році.

Погодні умови 2011 року відрізнялись від багаторічних показників і характеризувались недостатнім вологозабезпеченням, коли випало на 96,7 мм менше опадів та підвищенням середньодобової температури повітря на 1,1°C за вегетаційний період. У 2012 році також спостерігались значні відхилення гідротермічних умов від середніх багаторічних показників.

При закладці польового досліді керувались «Методикою польового досліді» [6], «Методикою проведення дослідів по кормовиробництву» [7]. Упродовж вегетації рослин проводили фенологічні спостереження за ростом та розвитком, що супроводжувалось проведенням обліків.

Результати досліджень. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин люцерни посівної та покривних культур першого року життя показали, що за рахунок продуктивної вологи в ґрунті та температурного режиму сходи люцерни посівної з'явились на 10-й день, а гірчиці білої та ріжю посівного (покровні культури) через 8 днів після сівби. За період сівба-сходи кількість опадів становила 0,3 мм за середньодобової тем-

ператури повітря 13 °С, що було недостатньо для одержання дружніх та рівномірних сходів.

Прапорцевий листок з'явився через 20 днів після сівби. Перша пара справжніх трійчастих листків за обох способів вирощування була відмічена через 16 днів після повних сходів. За період сходи-перший трійчастий листок середньодобова температура повітря становила 12,3 °С, з сумою опадів 21,9 мм.

Починаючи з фази третьої пари трійчастих листків підпокровні посіви люцерни почали помітно відставати у рості і розвитку порівняно з безпокровними, у зв'язку з низькою конкурентоспроможністю її за світло, вологу та поживні речовини з швидкоростучими покровними культурами такими як гірчицею білою та рижієм посівним. У результаті, кількість днів від повних сходів до утворення третього трійчастого листка в безпокровних посівах становила 24 дні, що на 6 днів раніше, ніж у підпокровних посівах. На час формування трійчастих листків у люцерни гірчиця біла та рижій посівний знаходились у фазі гілкування (табл. 1).

1. Календарні строки проходження фаз росту та розвитку люцерни першого року вегетації залежно від способів вирощування (2011 р.)

Фази росту і розвитку люцерни посівної	Спосіб вирощування			
	безпокровний		під покривом ярих капустяних культур	
	дата	кількість днів від повних сходів	дата	кількість днів від повних сходів
Сівба	20.04	—	20.04	—
Сходи:				
сім'ядольні листки	30.04	10	30.04	10
округлий листок	10.05	10	10.05	10
1-й трійчастий листок	16.05	16	16.05	16
3-й трійчастий листок	24.05	24	30.05	30
Стеблування	6.06	37	14.06	43
Бутонізація	24.06	55	2.07	62
Початок цвітіння	5.07	64	13.07	73

Проходження нас тупних етапів органогенезу люцерни посівної залежало від способу вирощування та гідротермічних умов періоду вегетації. У фазі стеблування спостерігалася істотна різниця у рості і розвитку рослин люцерни в підпокровних та безпокровних посівах. На безпокровних посівах вона настигла через 37 днів від повних сходів, а у підпокровних – через 43 дні, або на 6 днів пізніше. Тобто в сумісних посівах з капустяними культурами відчувалось недостатнє освітлення для рослин люцерни, особливо в посівах з гірчицею білою, що спричинило подовження тривалості цієї фази. При цьому гірчиця біла та рижий посівний на цей час знаходились у фазі бутонізації.

Фаза бутонізації люцерни наступила через 18 днів після стеблуння або міжфазний період становив 55 днів від повних сходів за безпокровного способу сівби, тоді як при підпокровному вирощуванні вона відмічена на 7 днів пізніше. За міжфазний період сходи-бутонізація середньодобова температура повітря становила 17,4 °С з сумою опадів 101,3 мм за безпокровного способу вирощування та підпокровного, відповідно 17,2 °С і 185,9 мм, що достатньо для формування сталого врожаю листостеблової маси.

Фенологічні спостереження показали, що рослини люцерни посівної до фази першого трійчастого листка розвивались однаково і не залежали від способу сівби. Проте з подальшим ростом і розвитком рослин люцерни відчувався вплив умов вирощування, де тривалість міжфазних періодів при підпокровному способу була довшою на 6 – 7 днів порівняно з безпокровним способом сівби, що пояснюється високою конкуренцією люцерни за умови вологозабезпечення та освітлення з швидкоростучими покровними культурами.

Скошування листостеблової маси люцерни проводили коли рослини люцерни досягли фази початку цвітіння. При безпокровному способу вирощування перший укіс люцерни сформувався через 64 дні, тоді як під покривом капустяних культур він був на 9 днів пізніше. Необхідно відзначити, що при формуванні другого укусу гідротермічні умови в цілому були сприятливі для росту і розвитку люцерни. Тому другий укіс збирали теж на початку цвітіння люцерни – через 55 днів від першого. При досягненні люцерни фази початку цвітіння в перший рік життя дає можливість рослинам сформувати потужну кореневу систему, накопичити достатню кількість пластичних речовин, що гарантує кращу перезимівлю та багатодукісність травостою.

На другому році життя люцерни відновлення вегетації було відмічено в першій декаді квітня. За рахунок достатньої кількості продуктивної вологи в ґрунті та наростання середньодобової температури повітря створювались сприятливі умови для інтенсивного росту і розвитку рослин люцерни та формуванню першого укусу, який проводили через 39 днів від відновлення вегетації. Другий укіс люцерни збирали через 41 день після першого, а тривалість між третім та четвертим укусом становила відповідно 29 та 55 днів. За рахунок сприятливих агроекологічних умов росту і розвитку люцерни за період вегетації сформувала чотири повноцінних укуси, з них перших три збирали у фазі бутонізації, а останній у фазі початку цвітіння.

На основі проведених досліджень була встановлена та графічно зображена модель залежності довжини міжукісних періодів люцерни посівної в перший та другий рік життя від суми опадів та середньодобової температури повітря (рис. 1).

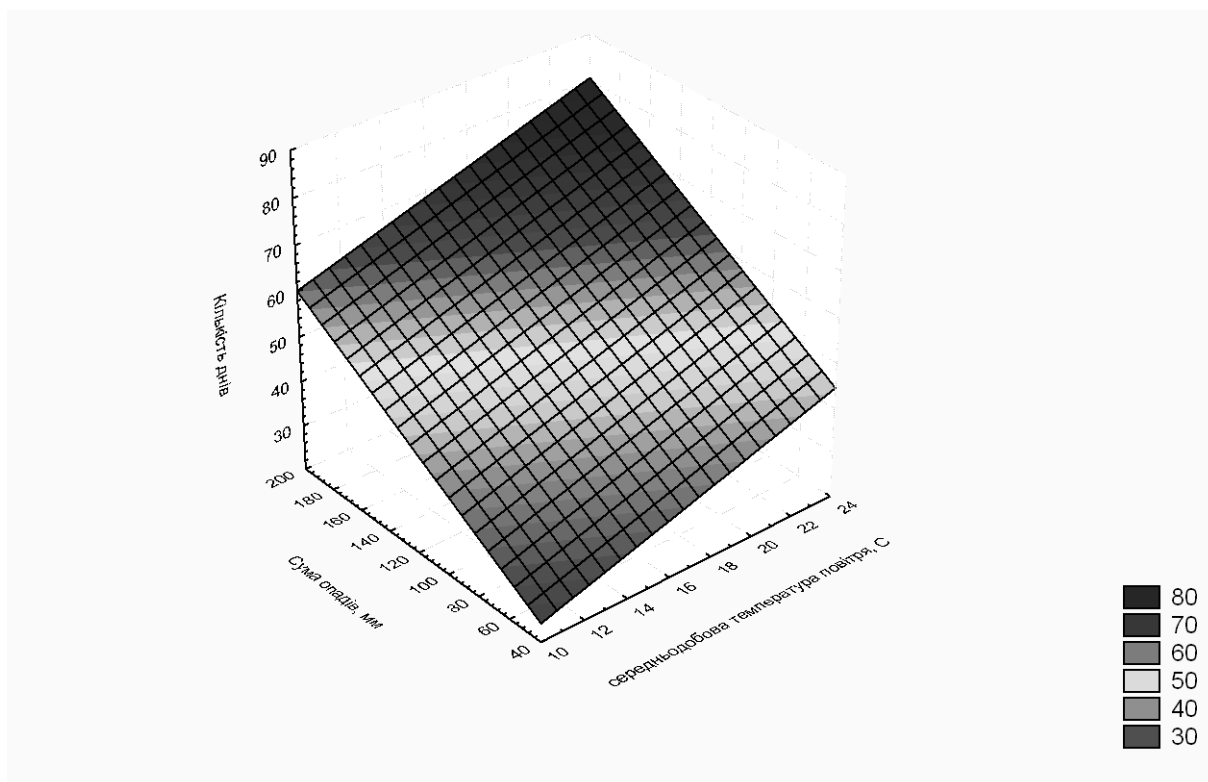


Рис. 1. Модель залежності довжини міжукісних періодів люцерни посівної в перший та другий рік життя від суми опадів та середньодобової температури повітря.

У результаті проведених фенологічних спостережень у період вегетації люцерни в перший і другий роки життя виявлено залежності впливу гідротермічних умов на тривалість міжукісних періодів. Виявлені залежності можна описати наступним рівнянням лінійної регресії:

$$Y = 0,6149 + 1,4555 \cdot x^1 + 0,2245 \cdot x^2$$

де Y – тривалість міжукісного періоду, днів

x^1 – сума опадів за укисний період, мм

x^2 – середньодобова температура повітря за укисний період, °C

Коефіцієнт множинної кореляції становить: $r = 0,86$, $p = 0,13$

Розрахунки показали, що тривалість міжукісних періодів має чітко виражену позитивну кореляцію між середньодобовою температурою повітря та сумою опадів за період вегетації люцерни посівної.

Висновки. Таким чином, за безпокровного способу вирощування, проходження фаз росту і розвитку люцерни в рік сівби відбувається в середньому на 6 – 9 днів раніше, ніж під покривом ярих капустяних культур. Тривалість міжукісних періодів залежить від агроекологічних умов росту і розвитку люцерни в період вегетації.

Між тривалістю міжукісних періодів рослин люцерни посівної та гідротермічними умовами встановлені тісні кореляційні зв'язки.

Бібліографічний список

1. *Справочник по кормопроизводству*. 4-е изд. перераб. и дополн. / Под ред. В. М. Косолапова, И. А. Трофимова – М.: Россельхозакадемия, 2011. – 700 с.
2. *Жаринов В. И., Клюй В. С.* Люцерна. – 2-е изд., переработ. и доп. – К.: Урожай, 1990. – 320 с. – (лит. для каб. агронома).
3. *Шевченко П. Д.* Интенсивная технология возделывания многолетних трав на корм / П. Д. Шевченко. – М.: Росагропромиздат. – 1990. – 256 с.
4. *Петриченко В. Ф., Квітко Г. П.* Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ. – К.: Аграр. наука, 2010. – 96 с.
5. *Квітко Г. П.* Вплив агроекологічних умов і технологічних прийомів на продуктивність люцерни посівної в Лісостепу / Г. П. Квітко // Корми і кормовиробництво. – К.: Урожай, 1999. – Вип. 46. – С. 55 – 65.
6. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. *Методика проведення дослідів по кормовиробництву* / Під ред. А. О. Бабича. – Вінниця, 1994. – 96 с.

С. Г. Холод

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ВЛАСТИВОСТІ ЗРАЗКІВ ПРОСА, ЗАЛУЧЕНИХ ДО КОЛЕКЦІЇ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Наведено результати трирічного вивчення 13 інтродукованих зразків проса з 4 країн світу протягом 2009 – 2011 років. Виділено зразки, які за даних погодних умов є найбільш стабільними за урожайністю, масою 1000 насінин та є стійкими до абіотичних і біотичних факторів у природних умовах і при штучному зараженні (сажка проса).

Ключові слова: *зразки, просо, урожайність, маса 1000 насінин, стійкість.*

У структурі світового виробництва зерна просо займає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго. Крім України та країн СНД просо і просовидні злаки широко культивують у посушливих і напівпосушливих районах Азії, Африки, Латинської Америки, Індії, Китаю і Австралії. Одним з найбільших виробників проса є країни Азії, вони дають 57 % світового виробництва. В Південній Азії 96% цієї культури постачає лише сама Індія, інші 4% припадають на Пакистан и Шрі-Ланку. В Африці розміщено 28% посівів проса, які дають 20 – 24% світової продукції. Найбільші площі посівів знаходяться в Нігерії (28,5 %), Ефіопії, Малі (8,4 %), Танзанії, Уганді, Сенегалі (6,3%).

Створення і впровадження у виробництво нових високоврожайних, адаптованих до різних умов середовища сортів проса із дотриманням сучасних технологій вирощування, може забезпечити достатньо високі валові збори зерна цієї цінної круп'яної культури. Надзвичайно важливе значення у сучасній технології набувають конкурентоспроможні за рівнем урожайності та якості зерна сорти, які за інтенсивністю й адаптивністю повинні відповідати конкретним умовам вирощування. Набуває актуальності питання ідентифікації екотипів адаптивності з метою отримання найбільш високих урожаїв зерна, як у сприятливих, так і забезпечення стабільних урожаїв у роки з посушливими умовами.

При вирощуванні проса необхідно правильно визначитися з сортом. Адже дослідниками встановлено, що найбільш вагомий вплив на врожай-

ність сортів проса в 2009 – 2010 роках мали такі фактори, як сорт (48%) та фони живлення (39%) від урожаю. Вплив року і попередника на рівні 8 і 5% відповідно [1].

У наш час майже всі сорти проса створюються в спеціалізованих селекційних установах. Для підвищення ефективності селекції проса необхідне проведення таких досліджень: встановлення норми реакції сортозразків проса за основними господарсько-цінними ознаками, виділення форм з високою загальною адаптивністю до факторів зовнішнього середовища за продуктивністю, біохімічними і технологічними якостями зерна, стійкістю до абіотичних і біотичних чинників [2]. Тому нашим завданням було комплексне вивчення нових інтродукованих зразків проса та їх порівняння в умовах південного Лісостепу.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліджень були 13 сортозразків проса (сорти і лінії селекції останніх років) походженням з 4 країн (Україна, Росія, США, Казахстан), інтродукованих у 2008 – 2009 роках та включених до колекції проса Устимівської дослідної станції рослинництва. Вивчення проводилось згідно методичних вказівок ВІРу [3]. Також були використані дескриптори опису зразків [4]. При вивченні зразки висівались широкорядним способом (45 см), в оптимальні строки для даної зони (14 – 16 травня), на чотирьохрядкових ділянках. Посівна площа – 2 м², облікова – 1 м². Як стандарт через 20 номерів колекції розміщували сорт Харківське 57. На початку і наприкінці досліду розміщували блок з 3 стандартів: Харківське 57, Київське 87, Миронівське 51. У польових умовах у період вегетації проводили фенологічні спостереження. Відмічали дати початку і повних сходів, початок і кінець фази викидання волоті та дозрівання. В період дозрівання зразки візуально оцінювались на стійкість до вилягання, проникання волоті та осипання зерна згідно градаціям класифікатора [4].

Стійкість до сажки враховували в природних умовах і при штучному зараженні. Для цього насіння перед посівом заражали спорами 1, 2, 3, 4 рас із розрахунку 1% спор сажки від маси зерна. Підрахунок вражених і здорових рослин (у %) проводили після повного викидання волоті, в період чіткого проявлення симптомів хвороби.

Результати досліджень. За роки вивчення найменш сприятливі погодні умови під час вегетації проса склались у 2009 році. Відсутність опадів наприкінці травня і на початку червня дещо прискорили проходження міжфазного періоду сходи-викидання волоті як за температурним (23,3°C при середньому багаторічному показнику 19,5°C), так і за мало дощовим режимом (27 мм за норми 57 мм). Це, в свою чергу, мало вплив на висоту рослин наприкінці фази викидання волоті, у 2009 році рослини проса були значно нижчими, ніж у попередні роки. Погодні умови липня також сприяли прискореному розвитку вегетативної і генеративної систем проса, що

мало вирішальний вплив на формування кількісних та якісних показників врожаю у цьому році. У 2010 і 2011 роках склалися більш сприятливі умови для росту і розвитку проса в плані кількості опадів. Потрібно відмітити, що в 2009 – 2011 роках значно скоротився період вегетації всіх зразків порівняно з середніми багаторічними даними. Період вегетації формувався з дещо коротшого за тривалістю міжфазного періоду сходи-викидання волоті та дуже короткого періоду викидання волоті – досягання. У досліджуваних роки коефіцієнт варіації за сумами температур під час вегетаційного періоду проса складав 4,4 – 14,5 %, а за сумою опадів – 29,8 – 111,3 %. Тобто роки є досить контрастними, що дає змогу визначити генотипові особливості зразків із різним рівнем адаптивності до стресових умов.

Урожайність є основною селекційною ознакою, формування якої залежить від її складових, які в свою чергу знаходяться під впливом факторів зовнішнього середовища. Урожайність зразків у середньому по вибірці становила 282 – 565 г/м². Серед вивчених зразків найвищу урожайність мали сорти, створені українськими селекціонерами – Аскольдо, Поляно (Веселоподільська ДСС), Козацьке, Ювілейне, Вітрило (Інститут рослинництва) та іноземні сорти – Min Minsum (8) з США і Кормовое 89 з Казахстану (табл. 1). Вони перевищили урожайність середнього стандарту (467 г/м²) на 106 – 121%.

Найбільш стабільною за роками урожайність була у сортів Козацьке ($V = 12,3\%$) і Аскольдо ($V = 16,3\%$). Потрібно відмітити, що найнижчий рівень показника урожайності відмічено у 2009 році. Великий вплив мали не зовсім сприятливі погодні умови під час вегетації проса. Але завдяки цим факторам встановлено, що найбільш стійкими до зазначених умов вирощування є сорти Козацьке і Аскольдо, які за урожайністю перевищили всі стандарти майже у 2 рази.

Після проведення лабораторного аналізу встановлено, що найбільш продуктивними є рослини зразків Н 159-19-22, Вітрило, Аскольдо, Поляно, які перевищили показник середнього стандарту ($> 6,3$ г). Масу зерна і кількість зерен з волоті, більшу за стандарти, відмічено лише у сорту Аскольдо. Дуже довгу волоть (> 30 см) формують зразки Аскольдо, Козацьке, Поляно, Кормовое 89, Min Minsum (8), Ювілейне.

Одним з найважливіших технологічних показників для дрібно насінневої культури проса є величина зерна, яка визначається через підрахунок маси 1000 насінин. Пшоно найвищої якості з найбільшим виходом крупі отримують із кулястого, великого за розміром зерна. Всі вивчені інтродуковані зразки в середньому за роки вивчення мали велике (7 – 8 г) і дуже велике (> 8 г) зерно (табл. 2).

1. Урожайність інтродукованих зразків проса (Устимівка, 2009 – 2011 рр.)

№ Нац. кат. UC02	Назва зразка	Походження зразка	Урожайність, г/м ²				V, %
			Роки				
			2009	2010	2011	се- ред- не	
00084	(St) Харківське 57	UKR, Харківська обл.	230	541	599	457	43,4
00135	(St) Київське 87	UKR, Київська обл.	257	548	653	486	42,2
00098	(St) Миронівське 51	UKR, Київська обл.	178	529	667	458	55,0
06220	Шортандинское 7	KAZ, Акмалинская обл.	235	445	422	367	31,3
03191	Кокчетавское	KAZ, Кокчетавская обл.	232	396	423	350	29,4
05573	Кормовое 89	KAZ, Акмалинская обл.	354	615	513	494	26,6
05296	Am 219 № 112	RUS, Орловская обл.	163	380	304	282	39,0
05299	Н 159-19-22	RUS, Орловская обл.	225	473	421	373	35,0
06169	Л 2528	RUS, Орловская обл.	261	427	379	356	24,0
06197	Neb Hultsman (2)	USA	183	498	748	476	59,5
06201	Min Minsum (8)	USA	366	622	594	527	26,7
06188	Вітрило	UKR, Харківська обл.	357	513	609	493	25,8
06189	Ювілейне	UKR, Харківська обл.	342	547	624	504	29,0
06223	Козацьке	UKR, Харківська обл.	454	530	582	522	12,3
06219	Аскольдо	UKR, Полтавська обл.	470	570	654	565	16,3
06218	Поляно	UKR, Полтавська обл.	395	588	653	545	24,6
У середньому по досліді			294	514	553	453	30,8
Стандартна помилка			23,0	17,2	29,7		
Середньоквадратичне відхилення			94,7	70,7	122		
Коефіцієнт варіації			32,3	13,8	22,1		
Min			163	380	304		
Max			470	622	748		
HIP _{0,5}						174	

На фоні інших зразків значно виділяються селекційні лінії, отримані з ВІЗБК (Росія, Орловська обл.) – Л 2528 (11,1г), Am 219 № 112 (9,4 г), Н 159-19-22 (8,8 г). За роки вивчення майже однакове за вагою зерно зразки формували у 2009 і 2010 роках (у середньому по досліді 8,0 – 8,1 г), і значно більше – у 2011 році (8,6 г). Дана ознака є стабільною (V = 1,4 – 8,4%). Найменша маса 1000 зерен коливалася у сорту Козацьке (8,0 – 8,3 г).

За роки вивчення досліджувані зразки за стійкістю до негативних факторів оточуючого середовища мали різні показники. Найбільш стійкими до вилягання є зразки Neb Hultsman (2), Кокчетавское, Am 219 № 112, Л 2528; до поникання волоті при збиранні – Am 219 № 112 і Neb Hultsman

(2); до осипання зерна – більша частина зразків, лише лінія Am 219 № 112 має середній бал стійкості (табл. 3).

До бактеріозу всі зразки мають високу польову стійкість. Не відмічено ураження на рослинах зразків Am 219 № 112, Л 2528 і стандарті Київське 87. Кукурудзяним метеликом найменше пошкоджувалися іноземні сорти. Всі сорти української селекції мають практично однакову стійкість – 7 балів. До просяного комарика більшість зразків мали високу стійкість. Середній бал (5 – 6) стійкості мали стандарт Київське 57 та зразки Am 219 № 112, Neb Hultsman (2), Вітрило.

2. Технологічна ознака «маса 1000 зерен» у інтродукованих зразків проса (Устимівка, 2009 – 2011 рр.)

№ Нац. кат. UC02	Назва зразка	Походження зразка	Маса 1000 насінин, г				V, %
			Роки				
			2009	2010	2011	сере- дне	
00084	(St) Харківське 57	UKR, Харківська обл.	7,4	7,4	7,8	7,5	3,1
00135	(St) Київське 87	UKR, Київська обл.	6,8	6,9	7,3	7,0	3,8
00098	(St) Миронівське 51	UKR, Київська обл.	7,4	7,3	7,9	7,5	4,3
06220	Шортандинское 7	KAZ, Акмалинская обл.	7,6	8,0	8,4	8,0	5,3
03191	Кокчетавское	KAZ, Кокчетавская обл.	8,0	8,1	8,9	8,4	5,7
05573	Кормовое 89	KAZ, Акмалинская обл.	7,9	7,9	8,6	8,2	5,1
05296	Am 219 №112	RUS, Орловская обл.	8,9	8,9	10,3	9,4	8,4
05299	Н 159-19-22	RUS, Орловская обл.	8,5	8,8	9,2	8,8	3,8
06169	Л 2528	RUS, Орловская обл.	10,7	11,0	11,6	11,1	4,3
06197	Neb Hultsman (2)	USA	7,3	7,3	7,8	7,5	4,0
06201	Min Minsum (8)	USA	7,9	8,1	8,4	8,1	2,9
06188	Вітрило	UKR, Харківська обл.	8,2	8,3	8,5	8,3	2,2
06189	Ювілейне	UKR, Харківська обл.	7,4	7,5	8,1	7,6	4,7
06223	Козацьке	UKR, Полтавська обл.	8,2	8,0	8,3	8,2	1,4
06219	Аскольдо	UKR, Полтавська обл.	8,0	8,1	8,5	8,2	3,5
06218	Поляно	UKR, Полтавська обл.	8,1	8,2	8,5	8,3	2,8
У середньому по досліді			8,0	8,1	8,6	8,3	4,0
Стандартна помилка			0,2	0,2	0,3		
Середньоквадратичне відхилення			0,9	1,0	1,0		
Коефіцієнт варіації			10,9	11,7	12,1		
Min			6,8	6,9	7,3		
Max			10,7	11,0	11,6		
HIP _{0,5}						1,6	

Після проведення вивчення стійкості зразків на інфекційному фоні до 1–4 рас сажки проса встановлено, що стійкими до 1 і 4 рас є сорти селе-

кції Інституту рослинництва – Вітрило і Козацьке. До 1 раси високу стійкість має сорт Аскольдо. Всі інші зразки є середньо- та малостійкими до всіх досліджуваних рас.

3. Стійкість зразків проса до абіотичних і біотичних факторів, у середньому за 2009 – 2011 рр.

№ Нац. кат. UC02	№ по кат. UDS	Назва зразка	Країна походження	Досліджувані фактори, бал стійкості					
				абіотичні			біотичні		
				вилягання	пониження вологоти	осипання зер- на	бактеріоз	кукурудзяний метелик	просняний комарик
00084	02051	(St) Харківське 57	UKR, Харківська обл.	5	1	7	8	7	8
00135	04206	(St) Київське 87	UKR, Київська обл.	6	5	5	9	7	5
00098	00967	(St) Миронівське 51	UKR, Київська обл.	5	1	7	8	7	8
06220	05836	Шортандинское 7	KAZ, Акмалінська обл.	6	6	7	8	8	8
03191	02730	Кокчетавское	KAZ, Кокчетавська обл.	7	6	6	7	7	7
05573	00716	Кормовое 89	KAZ, Акмалінська обл.	6	4	7	8	8	7
05296	05837	Am 219 №112	RUS, Орловська обл.	7	8	5	9	8	6
05299	05838	H 159-19-22	RUS, Орловська обл.	5	4	6	8	8	8
06169	05839	Л 2528	RUS, Орловська обл.	7	5	6	9	9	9
06197	05742	Neb Hultsman (2)	USA	8	7	7	7	8	6
06201	05743	Min Minsum (8)	USA	5	5	7	8	7	8
06188	05829	Вітрило	UKR, Харківська обл.	5	5	7	7	7	6
06189	05830	Ювілейне	UKR, Харківська обл.	4	2	7	8	7	8
06223	05825	Козацьке	UKR, Полтавська обл.	5	1	7	8	7	7
06219	05826	Аскольдо	UKR, Полтавська обл.	4	1	7	8	7	8
06218	05827	Поляно	UKR, Полтавська обл.	4	4	7	8	7	8

Висновки. Отже, серед інтродукованих зразків проса виявлено багато зразків з цінними господарсько-корисними ознаками. Найбільш пристосованими до погодно-кліматичних умов вирощування в зоні південного Лісостепу України є сучасні українські сорти – Аскольдо, Поляно (Весело-подільська ДСС), Козацьке, Ювілейне, Вітрило (Інститут рослинництва), які формують стабільну врожайність незалежно від погодних умов. Інші зразки можна використовувати в якості джерел на великозерність (Л 2528, Am 219 № 112, H 159-19-22), на стійкість до абіотичних (Hultsman (2), Кокчетавское, Am 219 № 112, Л 2528) і біотичних факторів та їх комплексного поєднання.

Бібліографічний список

1. *Просу – гідну увагу* [Електронний ресурс] / А. В. Беленіхіна, В. М. Костромітін // Агробізнес сьогодні – 2011. – № 21-22(220-221) листопад. – Режим доступу до журн.: [http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/732.html? ed=51](http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/732.html?ed=51) (29.03.2012). – Просу – гідну увагу.
2. *Горбачова С. М.* Результати і методи селекції зі створення нових конкурентоспроможних сортів проса // Селекція і насінництво. – 2011. – Випуск 99. – С. 108–114.
3. *Агафонов Н. П.* Изучение мировой коллекции проса: методические указания / Н. П. Агафонов, А. Ф. Курцева. – Л. : Издательство ВИР, 1988. – 30 с.
4. *Широкий* уніфікований класифікатор проса (*Panicum miliaceum* L.) / Л. В. Григоращенко, С. Г. Холод, О. І. Рудник, В. К. Рябчун, Л. Н. Кобизєва, С. М. Горбачова. – Харків, 2009. – 63 с.

О. А. Запрута

С. Ф. Антонів, С. І. Колісник, кандидати сільськогосподарських наук

В. В. Коновальчук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати польових досліджень по вивченню впливу удобрення на урожайність та посівні властивості насіння конюшини лучної на сірих лісових ґрунтах з рівнем рН 4,8–5,2 в умовах Лісостепу України. Відмічено, що оптимізація системи удобрення насіннєвих посівів конюшини лучної сорту Анітра, яка включала внесення вапнякових ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 0,5 норми по г.к.), мінеральних ($\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) добрив та проведення позакореневих підживлень макро- і мікроелементами на хелатній основі, забезпечила збільшення урожайності насіння на 20–25%.

Ключові слова: конюшина лучна, вапнування, мінеральні та водорозчинні добрива, насіннєва продуктивність, урожайність, посівні якості насіння.

Однією із умов інтенсифікації польового і лукопасовищного кормовиробництва, підвищення родючості і поліпшення структури ґрунтів, вирішення проблеми дефіциту кормового протеїну є використання багаторічних трав, які забезпечують високі врожаї зеленої маси і високоякісного сіна, серед яких провідне місце посідає конюшина лучна [4, 6].

Конюшина лучна є однією із найбагатших білком багаторічних бобових трав та в числі перших була введена людиною в культуру [5].

Площі посіву конюшини лучної та її сумішок в Україні займають близько 35% площ під багаторічними травами та зосереджені, в основному, в Лісостепу і на Поліссі. Це пояснюється тим, що білок багаторічних бобових трав дає змогу одержати близько 25% зеленої маси від загального виробництва її в зеленому конвеєрі і, до того ж собівартість цієї продукції буде значно нижча, ніж собівартість кормів з інших культур [2, 7].

При вирощуванні конюшини лучної на насіння, з ґрунту виноситься значна кількість поживних речовин. Зокрема на формування 1 ц насіння рослини протягом вегетації засвоюють 70,4–85 кг азоту, 16,9–22 кг фосфору, 61,1–75,4 кг калію та 34,4–40,6 кг кальцію. Оптимальною дозою міне-

ральних добрив прийнято вважати $N_{30}P_{60}K_{60}$. Збільшення цих доз значно знижує ефективність удобрення взагалі [3].

Дуже важливим агротехнічним прийомом у насінництві конюшини лучної є вапнування кислих ґрунтів. Високий рівень урожайності насіння формується лише на нейтральних і слабокислих ґрунтах. Доведено, що рослини найбільш чутливі до кислої реакції в початковій фазі її розвитку – в рік сівби [1].

Вапнування – єдиний радикальний спосіб зниження кислотності ґрунту. Тільки при доведенні реакції його до оптимальної різко зростає ефективність всіх видів добрив. Зокрема, покращується живлення рослин фосфором, переводиться калій із важкорозчинних мінералів у більш рухомі з'єднання, також покращується симбіотична азотфіксація бульбочковими бактеріями. Крім того значно підвищується зимостійкість конюшини, краще розвиваються генеративні органи рослин. У них, як правило, утворюються головки більш крупні, здорові, а цвітіння їх відбувається більш дружно і пилку в них буває більше, в результаті обнасіненість і урожайність насіння вища ніж на не вапнованих ґрунтах [6].

Мета досліджень – теоретично обґрунтувати методи підвищення посівних та врожайних властивостей насіння високоінтенсивного сорту конюшини лучної Анітра, що характеризується високим генетичним потенціалом насіннєвої продуктивності, на основі раціонального застосування вапнякових ($Ca(OH)_2$ – 0,5 норми по г.к.), мінеральних ($N_{30}P_{90}K_{90}$) та водорозчинних мікродобрив.

Методика досліджень. Дослідження проводились на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у сівозміній відділу насінництва та трансферу інновацій.

Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 1,75–1,91, рН сольової витяжки 5,2–5,6, гідролітична кислотність 1,73–3,6 мг-екв. на 100 г ґрунту, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 75–100 мг/кг, вміст рухомих форм фосфору (за Чіріковим) складає 84–120 мг/кг і калію 64–85 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, сума ввібраних основ 12–13 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Посів весняний, суцільний, під покрив ярого ячменю з нормою висіву 3,0 млн схожих насінин. Площа облікової ділянки 20–25 м², повторність триразова.

Вапнування ґрунту та внесення мінеральних добрив проводили восени під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліджень.

Водорозчинні добрива – плантафол на сірих лісових ґрунтах вносили згідно схеми дослідів у фазі стеблування (1 кг/га) і в фазі бутонізації конюшини лучної (1 кг/га). За своїм складом плантафол містить N 5,0; P_2O_5 – 15,0; K_2O – 45; B – 0,02; Fe – 0,01; Mn – 0,05; Zn – 0,05; Cu – 0,05, при цьому Cu, Fe, Mn, Zn, хелати в формі ЕДТА. Крім цього застосовували в досліді борні

(H_3BO_4) та молібденові добрива $[(\text{CNH}_4)_2 \text{MoO}_4$ – молібденовокислий амоній].

Особливості формування врожаю насіння конюшини лучної залежно від технологічних прийомів вирощування вивчали в польовому досліді протягом 2010–2012 рр. відповідно до «Методичних вказівок про проведення досліджень в насінництві багаторічних трав» (1994).

Результати досліджень. У наших дослідженнях вивчали дію різних форм вапнякових добрив, зокрема CaCO_3 (дефекат) та $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашене вапно – пушонка), внесених перед оранкою під покривну культуру – 0,5 норми за гідролітичною кислотністю на урожайність насіння конюшини лучної.

Отримані результати досліджень показали, що продуктивність конюшини лучної значною мірою залежить як від мінеральних так і від мікродобрив. Виявлено істотний вплив вапнування на урожайні та посівні якості насіння (табл.).

Так, урожайність насіння конюшини лучної на ділянках, де проводили вапнування швидкодіючими вапняковими добривами у формі $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ під покривну культуру в середньому за 2011–2012 роки становила 281 кг/га, що на 101 кг/га більше порівняно із варіантом, де не вносили ні мінеральних ні вапнякових добрив та на 47 кг/га більше порівняно з ділянками із внесенням одних мінеральних добрив. При внесенні кальцієвих добрив у формі CaCO_3 в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ цей показник був дещо нижчим і становив відповідно 257; 77; 23 кг/га. Це свідчить про високу ефективність швидкодіючих вапнякових добрив у формі гашеного вапна ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) в перший рік після їх внесення.

Для одержання високих стабільних урожаїв насіння конюшини лучної необхідно забезпечити рослини не тільки макро-, а й мікроелементами: бором, молібденом, марганцем, цинком, кобальтом, залізом, сіркою. Мікродобрива сприяють інтенсивному нагромадженню органічних речовин, підвищенню зимостійкості рослин та стійкості до хвороб, посилюють ріст і прискорюють розвиток, покращують якість продукції. Тому схемою досліджень на другий рік життя конюшини лучної передбачалось позакореневе підживлення водорозчинними добривами (Плантафол – 1 кг/га).

У результаті внесення водорозчинних добрив, рослини отримують поживні речовини через листки і здатні спричиняти значні зміни в рості і розвитку, включаються в обмін речовин, підвищують рівень життєдіяльності, заощаджують для рослин воду, активізують мікробіологічні процеси. Ефективним є застосування водорозчинних добрив з мікродобривами.

Урожайність насіння конюшини лучної залежно від дії вапнякових, мінеральних та водорозчинних мікродобрив, кг/га

№ п/п	Фактор А	Фактор В	Роки		
			2011	2012	Середнє
1	Фон – Контроль (без добрив)	Контроль – 1	245	115	180
2		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	258	131	195
3		Варіант 2 + Мо на початку відростання	280	135	208
4		Варіант 2 + В у фазі стеблуння	297	141	219
5		Варіант 2 + Мо + В	322	147	235
6		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	297	137	217
7		Варіант 2 + варіант 6	313	139	226
	середнє		287	135	211
8	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль – 2	288	179	234
9		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	307	198	253
10		Варіант 9 + Мо на початку відростання	315	201	258
11		Варіант 9 + В у фазі стеблуння	323	203	263
12		Варіант 9 + Мо + В	349	207	278
13		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	321	201	261
14		Варіант 9 + варіант 13	324	203	264
	середнє		318	199	259
15	Ca(OH) ₂ + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль – 3	346	215	281
16		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	356	225	291
17		Варіант 16 + Мо на початку відростання	357	234	296
18		Варіант 16 + В у фазі стеблуння	385	241	313
19		Варіант 16 + Мо + В	399	254	327
20		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	376	230	303
21		Варіант 16 + варіант 20	380	233	307
	середнє		371	233	302
22	CaCO ₃ + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль – 4	304	209	257
23		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	322	218	270
24		Варіант 23 + Мо на початку відростання	336	224	280
25		Варіант 23 + В у фазі стеблуння	359	226	293
26		Варіант 23 + Мо + В	373	232	303
27		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	352	220	286
28		Варіант 23 + варіант 27	359	224	292
	середнє		344	222	283
НІР ₀₅			8,4	8,1	
А					
В			11,1	10,7	
АВ			7,3	7,0	

Так, бор (В) – підвищує інтенсивність фотосинтезу, поліпшує вуглеводний та білковий обміни, активізує діяльність ферментів, позитивно впливає на процеси поділу кліток. Під впливом бору покращується синтез і переміщення вуглеводів, особливо цукрів із листків до органів плодоношення і коренів.

Молібден (Мо) – незамінний компонент багатьох ферментів. Бере участь у вуглеводному, азотному і фосфорному обміні, синтезі вітамінів і хлорофілу, підвищує інтенсивність фотосинтезу, входить до складу ферментів нітроредуктази, за участю якої в рослинах відбувається відновлення

нітратів до аміаку. Важлива роль належить молібдену в процесах фіксації азоту з атмосфери бульбочковими і вільноживучими бактеріями.

Застосування одних водорозчинних добрив у фазі стеблуння (1 кг/га) забезпечило урожайність насіння в середньому за роки досліджень (2011–2012 рр.) 195 кг/га, при внесенні їх у фазі бутонізації урожайність насіння конюшини лучної буда дещо вищою і становила 217 кг/га або на 22 кг/га більше ніж при внесенні в фазі стеблуння та на 37 кг/га більше до контролю. Поєднання додаткового внесення мікродобрив (Мо, В) на фоні без внесення як мінеральних та вапнякових добрив сприяло істотному росту врожайності насіння (в середньому за 2011–2012 рр. на 55 кг/га). При внесенні плантафолу в фазі стеблуння (1 кг/га) та додатковому застосуванні його у фазі бутонізації конюшини лучної сприяло росту насінневої продуктивності. Поєднання водорозчинних добрив у ці фази порівняно із застосуванням у фазі стеблуння чи у фазі бутонізації було більш ефективним і забезпечило ріст урожайності насіння на 31 та 9 кг/га відповідно.

Внесення водорозчинних добрив упродовж вегетації конюшини лучної на фоні застосування мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) під покривну культуру сприяло дальшому істотному росту насінневої продуктивності конюшини. Зокрема застосування плантафолу (1 кг/га) у фазі стеблуння на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$ підвищувало урожай насіння на 19 кг/га. Застосування молібденових і борних добрив, а також їх поєднання на цьому фоні сприяло зростанню урожайності відповідно на 24; 29; 44 кг/га. Внесення плантафолу (1 кг/га) в фазі бутонізації забезпечило урожайність насіння конюшини лучної на рівні 261 кг/га (вар. 13), що на 8 кг/га більше порівняно із застосуванням його в фазі стеблуння на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$ (вар. 9). Поєднання внесення водорозчинних добрив у фазі стеблуння і бутонізації конюшини лучної на фоні мінерального удобрення не сприяло істотному росту її насінневої продуктивності (вар. 14).

Застосування водорозчинних добрив на фоні внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) та вапнування швидкодіючими вапняковими добривами ($Ca(OH)_2$) сприяло подальшому суттєвому зростанню врожайності конюшини лучної. Зокрема, внесення плантафолу в дозі 1 кг/га в фазі стеблуння на вищезгаданому фоні (вар. 16), забезпечило урожайність насіння конюшини лучної в середньому за 2011–2012 р. на рівні 291 кг/га. Внесення на даному фоні додатково, зокрема, молібденових та борних добрив, а також їх поєднання сприяло формуванню врожайності відповідно 296; 313; 327 кг/га (вар. 17, 18, 19) або відповідно на 10; 15; 32; 46 кг/га більше порівняно з контролем без внесення водорозчинних добрив (вар. 15).

Застосування водорозчинних добрив у фазі бутонізації конюшини лучної на фоні вапнування гашеним вапном і мінерального удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ було ефективним і забезпечило формування врожайності в сере-

дньому за 2011–2012 рр. на рівні 303 кг/га (вар. 20), що на 12 кг/га більше порівняно із застосуванням плантафолу в фазі стеблування (вар. 16).

Водорозчинні добрива та мікродобрива внесені на фоні мінерального удобрення та вапнування важкодоступними для рослин в перші роки після внесення кальцієвими добривами в формі CaCO_3 були менш ефективними (вар. 23...28) і забезпечили формування врожаю насіння на досліджуваних варіантах 270...293 кг/га, що на 13...36 кг/га більше порівняно із фоном (вар. 22) та на 24 кг/га менше порівняно з варіантами, де вносились швидкодіючі вапнякові добрива (вар. 15...21).

Аналогічна залежність спостерігається і за якістю насіння. Так, найвища схожість (у середньому за варіантами 95,7–96,6%) спостерігається на варіантах де проводилось вапнування, тоді як на ділянках без добрив вона в середньому за роки досліджень становила 93,9%, а на варіанті, де вносились лише мінеральні добрива – 94,2%. Вапнування також впливало і на масу 1000 насінин. Так, найбільша маса 1000 насінин (1,73 г) відмічена на варіанті з внесенням гашеного вапна із мінеральними добривами ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$), порівняно з варіантом де не проводилось вапнування і удобрення NPK, де вона становила 1,65 г.

Висновки. Внесення на сірих лісових ґрунтах швидкодіючих вапнякових добрив у формі $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашене вапно) в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ під покривну культуру забезпечило урожай насіння конюшини лучної в умовах 2011 – 2012 років на рівні 281 кг/га, що на 101 кг/га більше порівняно із ділянками, де не вносили ні мінеральних ні вапнякових добрив та на 47 кг/га більше порівняно з ділянками із внесенням одних мінеральних добрив. При внесенні кальцієвих добрив у формі CaCO_3 (дефекат) ці показники були значно нижчими.

Найбільш ефективним є внесення водорозчинних добрив у фазі стеблування (1 кг/га) в поєднанні із додатковим внесенням мікродобрив (В, Мо) на фоні внесення під покривну культуру мінеральних добрив ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) і вапнування швидкодіючими вапняковими добривами ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) – 0,5 норми за гідролітичною кислотністю, що забезпечило урожай насіння на рівні 327 кг/га або на 55 відсотків більше порівняно з контролем без добрив.

Бібліографічний список

1. Андреев Н. Г. Кормопроизводство с основами земледелия. – М.: Агропромиздат. – 1991.
2. Антонів С. Ф., Бегацький Ю. С., Рудницький Б. О. Технологія насінництва конюшини гібридної в умовах Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 1998. – Вип. 45. – С. 132–134.
3. Антонив С. Ф. Влияние доз и сроков внесения удобрений на урожайность клевера лугового // Агрохимия. – 1985. – № 11. – С. 58–63.

4. Антонів С. Ф. Продуктивність конюшини лучної залежно від удобрення та вапнування ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 1982. – № 12. – С. 33–36.
5. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в XX–XXI століттях. – К.: Аграрна наука. 1977. – 22 с.
6. Зінченко Б. С., Ключ В. С., Мацьків Й. І. та ін. Люцерна і конюшина / – К.: Урожай, 1989. 232 с., іл.
7. Dančík J. Pestovanie dateliny lučnej., Praha, 1981, 141 s.

В. А. Циганко

Д. К. Єгоров, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ F_1 ЖИТА ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень з вивчення впливу способу отримання насіння на насіннєву продуктивність гетерозисних гібридів F_1 жита озимого в умовах східного Лісостепу України. Обґрунтована доцільність застосування висіву механічної сумішки батьківських компонентів гібридів при вирощуванні гібридного насіння жита озимого для товарних посівів на ділянці гібридизації.

Ключові слова: *жито озиме, гетерозисний гібрид, способи отримання насіння, перемінні смуги, механічна суміш.*

Виробництво продовольчого зерна в Україні завжди було і залишається першочерговим завданням, а однією з основних хлібних культур є жито озиме. На теперішній час у підвищенні його валових зборів перспективним напрямком є впровадження у виробництво гетерозисних гібридів F_1 жита озимого [1 – 2], можливість створення яких з'явилася з відкриттям у жита джерел цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС) R- і P-типу [3 – 4]. За врожайністю сучасні гібриди жита перевищують сортипопуляції на 10 – 20 % [5 – 7], тому розширення площ під їх посівами – один з резервів інтенсифікації виробництва житнього зерна [8]. Зі створенням і впровадженням гетерозисних гібридів на ЦЧС основі стала нагальною розробка технологій вирощування гібридного насіння.

З літературних джерел відомо, що насінництво гетерозисних гібридів F_1 жита озимого включає одержання насіння батьківських форм і гібридного насіння для товарних посівів [6, 9 – 11]. При цьому, як стверджують автори, насіння гібридів на ЦЧС основі для товарних посівів вирощують на ділянці гібридизації двома способами: роздільним – шляхом сівби батьківських форм перемінними смугами в співвідношенні 4 : 1, з використанням в подальшому для сівби гібридне насіння, зібране лише з материнського ЧС компонента, і механічною сумішшю материнської та батьківської форм, де батьківський компонент складає 7 – 10 % від загальної кількості насіння. В східному Лісостепу України не визначалась насіннєва продук-

тивність гетерозисних гібридів F_1 жита озимого залежно від способу отримання насіння, що і обумовило актуальність наших досліджень.

Умови і методика досліджень. Дослідження проводили в лабораторії селекції і генетики озимого жита на полях селекційної сівозміни Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва упродовж 2006 – 2009 років.

Ґрунтовий покрив полів сівозміни – чорнозем типовий потужний середньогумусний з наступними агрохімічними показниками орного шару (0 – 30 см): рН сольової витяжки 6,0 – 6,5, вміст гумусу – 5,25 – 5,38 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 16,8 – 17,5, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чіріковим) відповідно 11,2 – 14,8 і 11,1 – 13,3 мг.-екв. на 100 г ґрунту.

У дослідях упродовж 2006 – 2008 рр. вивчали вплив способу отримання насіння на врожайність та посівні якості насіння гетерозисних гібридів F_1 жита озимого при вирощуванні на ділянці гібридизації, а у другому (2007 – 2009 рр.) – шляхом пересіву вивчали післядію способу отримання насіння в потомстві на врожайні властивості вирощеного насіння. Схема досліду включала два варіанти: роздільна сівба батьківських форм гібрида жита озимого Юр'ївець F_1 перемінними смугами (ПС) у співвідношенні 4 : 1 та їх сівба механічною сумішшю (МС), що складалася з 90 % материнського ЧС-компонента (гібрид Королева F_1 ЧС) і 10 % батьківського компонента (популяція сорт-синтетик Харківське 98).

Польові досліді закладали по чорному пару. Площа облікової ділянки – 25 м², розміщення ділянок – рендомізоване, повторність дослідів – чотириразова.

Сівбу в дослідях здійснювали сівалкою СН-16М на початку другої декади вересня. Збирання врожаю проводили подільноночно комбайном „Samro-130“ з подальшим перерахунком на 100 % чистоту і 14 % вологість зерна. Агротехніка в дослідях загальноприйнята для зони.

Посівні якості насіння: енергію проростання, схожість і масу 1000 зерен – визначали за ДСТУ 4138-2002 [12].

Обробку результатів досліджень виконували методом дисперсійного аналізу [13] з використанням пакету комп'ютерних програм Statistica 6,0 [14].

Погодні умови протягом періоду вегетації жита озимого у 2006 – 2009 рр. відрізнялися значними коливаннями гідротермічного режиму, що добре відображало кліматичні особливості регіону і дало змогу всебічно і об'єктивно оцінити досліджувані варіанти.

Результати досліджень. Під час вирощування на ділянці гібридизації материнського компонента гібрида жита озимого Юр'ївець F_1 показники насінневої продуктивності під впливом способу отримання насіння мали відмінності. В середньому за три роки, врожайність зерна за

роздільного способу сівби в перемінних смугах була на рівні 6,28 т/га, а за сівби механічною сумішкою – становила 6,67 т/га (табл. 1).

1. Урожайність зерна та показники структури урожаю материнського компонента гібрида жита озимого Юр'ївець F₁ залежно від способу отримання насіння, 2006 – 2008 рр.

Показники	Спосіб отримання насіння		НІР ₀₅
	роздільна сівба, (ПС)	сівба сумішшю (МС)	
Урожайність зерна, т/га	6,28	6,67	0,58
Коефіцієнт продуктивного кущення	4,30	4,65	0,79
Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	665	663	97
Маса зерна з одного колоса, г	1,19	1,15	0,13
Кількість зерен з одного колоса, шт.	40	40	2,0
Маса 1000 зерен, г	29,4	28,7	2,6

При цьому різниця між варіантами досліду за врожайністю зерна (0,39 т/га) була не суттєвою, так як знаходилась в межах НІР (0,58 т/га). Це підтверджується показниками структури урожаю.

Важливим показником у насінництві жита озимого, як і в інших зернових колосових, є вихід кондиційного насіння із загальної зернової маси. Вивчаючи цей показник насінневої продуктивності нами встановлено, що в середньому за роки досліджень під впливом способу отримання насіння він не змінювався, так само як і врожайність зерна, і був на рівні 86,3 – 87,7 % (табл. 2).

2. Урожайність, посівні якості та врожайні властивості насіння материнського компонента гібрида жита озимого Юр'ївець F₁ залежно від способу отримання насіння, 2006 – 2008 рр.

Показники	Спосіб отримання насіння		НІР ₀₅
	роздільна сівба (ПС)	сівба сумішшю (МС)	
Збиральна площа поля, %	75,0	100,0	–
Вихід кондиційного насіння, %	87,7	86,3	–
Урожайність насіння, т/га	4,40	5,76	0,46
Маса 1000 насінин, г	29,4	30,0	0,59
Енергія проростання насіння, %	70	74	14
Лабораторна схожість насіння, %	92	93	2
Урожайність зерна в потомстві, т/га (2007 – 2009 рр.)	6,69	6,71	0,80

Поряд з цим, з господарської точки зору не менш важливим при вирощуванні гібридного насіння на ділянці гібридизації є збільшення корисної площі, що займає чоловічостерильний компонент (материнська форма) гетерозисного гібрида і, як наслідок, збільшення виходу гібридного насіння із загальної площі поля.

Як показали наші досліді, вирощування насіння гетерозисного гібрида жита озимого Юр'ївець F₁ за сівби насінневою сумішшю компонентів сприяло збільшенню збиральної площі материнського компонента з 75 до 100 %, порівняно з варіантом із застосуванням роздільного способу. При цьому вихід гібридного насіння жита озимого з одиниці площі в середньому за три роки зростав на – 30,9 %, а врожайність насіння в першому випадку становила 5,76 і в другому – 4,40 т/га.

Для оцінки посівного матеріалу використовували посівні якості насіння, які визначено державними стандартами. Вони тісно пов'язані з урожайними властивостями насіння і тому потребують постійної уваги при його вирощуванні [15]. До головних показників посівних якостей належать маса 1000 насінин, енергія проростання та лабораторна схожість насіння [16].

Аналізуючи показники посівних якостей насіння материнського компонента гібрида Юр'ївець F₁ залежно від способів отримання насіння слід зазначити, що в середньому за три роки за масою 1000 насінин, енергією проростання і лабораторною схожістю насіння істотної різниці між варіантами досліді не виявлено.

У цілому, насіння одержане в досліді, незалежно від способу його отримання, було кондиційним згідно ДСТУ 4138-2002 [12] і за своїми посівними якостями відповідало вимогам до репродукційного насіння.

Дослідами встановлено, що способи отримання насіння не впливали на його врожайні властивості. Так, гібридне насіння жита озимого, отримане на різних варіантах досліді, в потомстві при пересіві сформувало практично рівний урожай зерна. Різниця між варіантами за цим показником становила 0,02 т/га і була не суттєвою (НІР₀₅ = 0,80 т/га).

Висновки. Таким чином, результати досліджень дають змогу зробити висновок, що в технології вирощування гібридного насіння гібридів типу Юр'ївець F₁ для товарних посівів, на ділянках гібридизації сівбу доцільно проводити механічною сумішшю батьківських компонентів гетерозисних гібридів. Застосування цього агроприйому в умовах східного Лісостепу забезпечує збільшення виходу гібридного насіння жита озимого з одиниці площі в середньому на 30,9 % без погіршення його посівних якостей та врожайних властивостей.

Бібліографічний список

1. Дерев'янка В. П. Селекція гібридів жита озимого // Селекція і насінництво. – Харків. – 2000. – Вип. 84. – С. 35 – 39.
2. Гончаренко А. А. Методы селекции и перспективы создания гетерозисных гибридов F₁ озимой ржи на основе ЦМС / А. А. Гончаренко // Сб. научных тр.: Новые методы селекции озимых колосовых культур. – Уфа. – 2001. – С. 13 – 21.

3. *Рожь*. Генетические основы селекции / В. Д. Кобылянский – М., 1982. – 271 с.
4. *Geiger H. H.* Cytoplasmic male sterility in rye (*Secale cereale* L.) / H. H. Geiger, F. W. Schnell // *Crop. Sc.* – 1970. – Vol. 10. – P. 56 – 60.
5. *Geiger H. H.* Heterosis of factorial interpool single cross among elite winter rye inbred lines / H. H. Geiger, P. Wilde, M. Erfurt, J. Pakas // *Proceedings of the Eucarpia Rye Meeting, Juli 4 – 7, 2001.* – Radzikow, 2001. – P. 19 – 22.
6. *Озимая рожь в Беларуси: Селекция, семеноводство, технология возделывания* / Э. П. Урбан. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 269 с.
7. *Кордін О. І.* Озиме жито – майбутнє за гібридами / О. І. Кордін, В. Дворнік-Ласковські // *Агроном.* – № 3 (серпень). – 2009. – С. 116 – 119.
8. *Єгоров Д. К.* Нові селекційні розробки як фактор збільшення виробництва зерна жита озимого / Д. К. Єгоров, В. А. Циганко, В. П. Дерев'янка., О. О. Ісаєнко // *Селекція і насінництво.* – 2008. – Випуск 95. – С. 55 – 64.
9. *Насінництво й насіннєзнавство польових культур* / За ред. М. М. Гаврилюка. – К.: Аграрна наука, 2007. – 216 с.
10. *Дерев'янка В. П.* Актуальні питання гетерозисної селекції озимої ржи / В. П. Дерев'янка, Д. К. Єгоров. – Харків, 2008. – 152 с.
11. *Єгоров Д. К.* Селекція і насінництво жита озимого / Д. К. Єгоров, В. П. Дерев'янка // *Спеціальна селекція і насінництво польових культур* / За ред. В. В. Кириченко. – Харків, 2010. – С. 138 – 167.
12. *Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002.* – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
13. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
14. *Ермантраут Е. Р.* Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica-6: методичні вказівки / Е. Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. – Київ, 2007. – 55 с.
15. *Кочмарський В. С.* Вплив строків сівби на врожайність та посівні якості насіння пшениці озимої м'якої / В. С. Кочмарський, В. П. Кавунець, Н. П. Замліла, Г. Б. Вологдіна // *Науково-технічний бюлетень МПП ім. В. М. Ремесла.* – Миронівка, 2009. – С. 187 – 198.
16. *Кавунець В. П.* Насінництво озимої м'якої пшениці / В. П. Кавунець, В. С. Кочмарський, А. Л. Ворона // *Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України.* – К.: Аграрна наука, 2007. – С. 328 – 330.

Н. В. Цуркан

Головне управління статистики в Миколаївській області

Л. К. Антипова, доктор сільськогосподарських наук
Миколаївський національний аграрний університет

РОЗВИТОК ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

Досліджено стан насінництва багаторічних трав за період 2007 – 2011 рр. в Україні. Визначено питому вагу різних видів трав у структурі посівних площ насінників.

Ключові слова: багаторічні трави, зібрана площа, валовий збір насіння, урожайність, високопродуктивні сорти, рентабельність.

Постановка проблеми. Селекціонерами нашої країни створюються високопродуктивні сорти багаторічних трав, зокрема конюшини, люцерни, еспарцету, буркуну і цілої низки багаторічних злакових трав для кожної ґрунтово-кліматичної зони, які можуть сприяти підвищенню продуктивності цих кормових культур та поліпшенню якості кормів для тварин. Видатні досягнення селекціонерів повинні бути реалізовані у виробництві, тому що насінництво є продовженням їх кропіткої роботи. Розвиток виробництва насіння багаторічних трав є важливим фактором підвищення ефективності тваринництва і зміцнення кормової бази, тому дослідження стану насінництва цих культур, шляхів його покращання є актуальними питаннями сьогодення.

Умови і методика проведення досліджень. Матеріалом для наведеної статті слугували дані Держстату України та результати власних досліджень і спостережень. Дослідження розвитку виробництва насіння багаторічних трав виконували із застосуванням економіко-статистичного, розрахунково-конструктивного, абстрактно-логічного та монографічного методів досліджень.

Результати досліджень. У більшості природно-економічних зон країни найбільш ефективними кормовими культурами є багаторічні трави. Розраховано за даними Держстату України, що у середньому за 2007 – 2011 рр. відведено було 34,3 тис. га площ для збору насіння цих трав. За період з 2007 р. до 2010 р. відмічено зменшення площ насінників багаторічних трав від 43,9 до 26,6 тис. га (на 39,4%). У 2011 р. їх кількість порівняно з попереднім роком підвищилася на 6,4% і складала 28,3 тис. га. Водно-

час порівняно з 2007 р. площі під насінниками цих трав зменшилися на 35,5% (табл.).

Основні показники виробництва насіння багаторічних трав в Україні

Показник	Роки					Середнє	2011 р. до 2007 р., %
	2007	2008	2009	2010	2011		
Загальна зібрана площа, тис. га	43,9	39,0	33,6	26,6	28,3	34,3	64,5
Валовий збір насіння, тис. ц	110,3	129,5	103,2	88,9	99,7	106,3	90,4
Урожайність насіння, ц/га	2,5	3,3	3,1	3,3	3,5	3,1	140,0

Зазнав змін і показник валового збору насіння за вищезгаданий період. Якщо у 2007 р. (вкрай несприятливому за погодними умовами для формування насіння) зібрали всього 110,3 тис. ц посівного матеріалу трав, то у більш сприятливому за фактором зволоження 2011 р. – на 9,6% менше (99,7 тис. ц).

Відомо, що багаторічні бобові трави формують різний урожай як надземної (листочкової) маси, так і насіння. За досліджені роки найвищою сформована була урожайність насіння еспарцету. Вона коливалася в межах 6,2 ц/га (2009 р.) – 5,0 ц/га (2007 р.) і в середньому за п'ять років (2007 – 2011 рр.) склала 5,8 ц/га. Значно нижчою насінневою продуктивністю володіють рослини люцерни. Урожайність її варіювала на рівні 1,6 (2007 р.) – 2,7 ц/га (2011 р.) і в середньому за п'ять років становила 2,0 ц/га. Найменшим цей показник відзначено за вирощування конюшини – 1,2 (2008 р.) – 1,8 ц/га (2010 р.). Середнє його значення за досліджувані роки склало 1,5 ц/га. Дещо вищим рівнем насінневої продуктивності, порівняно з конюшиною, характеризуються лукопасовищні трави: урожайність насіння в середньому за п'ять років (2007 – 2011 рр.) становила 1,7 ц/га.

Визначено, що найбільш розповсюдженою в нашій країні серед багаторічних бобових трав є люцерна, питома вага площі якої у структурі загальних посівних площ трав на насіння є найбільшою і до того ж зростає за роками. Перевагу за розповсюдженням серед трав має і еспарцет (рис. 1).

Водночас площі насінників люцерни, як і інших трав, зменшуються. Цей процес обумовлено істотним скороченням площ багаторічних трав як на сіно, так і на зелену масу. За розрахунками [1], частка цих культур на кормові цілі у загальній посівній площі країни складала у 2011 р. лише 4% від площі ріллі за рекомендованої норми 8 – 10%.

Істотною причиною низького рівня насінневої продуктивності трав є використання старовікових травостоїв, обмеження і навіть відсутність внесення мінеральних добрив через їх дороговизну. Практично немає у південних регіонах країни посівів багаторічних трав на зрошенні. Не застосо-

вують у господарствах такий ефективний спосіб як широкорядна сівба трав у безпокровних посівах. Недостатньо забезпечені технікою для вирощування насіння трав навіть державні підприємства. Відсутні також спеціалізовані сівалки для дрібнонасінних культур, комбайни для збирання насіння трав, насіннеочисні машини тощо.

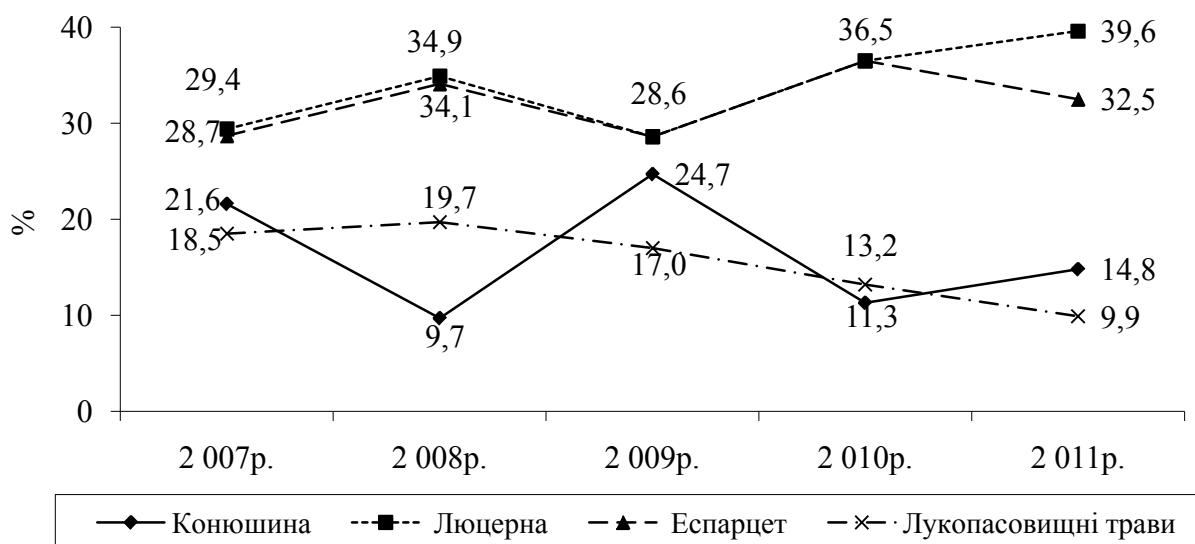


Рис. Питома вага площ багаторічних трав на насіння у структурі загальної посівної площі насінників трав в Україні, %

Проте, за впровадження у виробництво наукових розробок і ефективних технологічних прийомів окремі спеціалісти агроформувань збирають урожай насіння трав у 3 – 5 разів вищий порівняно з іншими агропідприємствами і з середнім значенням для України та отримують вагомі прибутки, тому що вартість посівного матеріалу, у зв'язку з його нестачею, досить висока.

Договірна ціна за 1 тону насіння люцерни, сортів, які були районовані в країні в середині ХХ століття, у даний час складає 30,0 – 35,0 тис. грн., а добазового та базового насіння селекційних сортів нового покоління – 60,0 – 105,0 тис. грн. [2]. За результатами досліджень [3], рентабельність насінництва люцерни в агроформуваннях за врожайності 2,5 – 3,0 ц/га на початку поточного століття складала 150 – 300%.

За даними вчених Кримського СГІ [4], рівень рентабельності при вирощуванні люцерни на насіння на неполивних землях коливався в межах від 90 до 329% і залежав від способу сівби, густоти посіву, сорту та віку травостою.

У теперішній час у Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні нараховується 9 сортів люцерни мінливої, 2 сорти еспарцету виколистого, близько 30 сортів конюшини, значна кількість сортів різних багаторічних злакових трав, які в основному створено вітчизняними вчени-

ми-селекціонерами. Проте вагомих досліджень щодо формування продуктивності такої кількості рекомендованих сортів не проводилося. Тому у виробництві використовують лише окремі з них для розмноження посівного матеріалу багаторічних трав.

Дослідженнями, проведеними в Миколаївському інституті АПВ на неполивних землях, було встановлено, що собівартість 1 ц насіння за використання насінника люцерни упродовж трьох років коливається в межах від 724,2 (сорт Зарниця) до 797,8 грн. (сорт Радуга), а рівень рентабельності складає 245,2 і 213,4%, відповідно [5].

Висновок. Встановлено зменшення площ, валових зборів насіння багаторічних трав. Для поліпшення розвитку виробництва сіна і зелених кормів з цих культур, потрібно насамперед збільшити площі їх посівів. Важливо впроваджувати у виробництво інтенсивні енергоощадні технології, які б забезпечували підвищення насінневої продуктивності трав, а отже і підвищення валових зборів посівного матеріалу. При цьому використовувати сорти адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних зон, вносити оптимальну кількість добрив відповідно до наукових рекомендацій. На Півдні України доцільним є впровадження краплинного зрошення у широко-рядних посівах. Ці заходи будуть сприяти зростанню ефективності господарювання агропідприємств, поліпшенню кормової бази тваринництва, показників родючості ґрунту, росту добробуту населення.

Бібліографічний список

1. Цуркан Н. В. Стан і тенденції розвитку виробництва багаторічних трав у південному Степу України / Н. В. Цуркан // Корми і кормовиробництво. Міжв. темат. наук. зб. – Вінниця, 2012. – № 74. – С. 48 – 52.
2. Ресурсоощадні технології вирощування люцерни на насіння в південному Степу України: Наук.-метод. рек. / Авт. : Вожегова Р. А., Сахно Г. В., Голобородько С. П., Тищенко О. Д., Антипова Л. К., Коковіхін С. В. і ін. – Херсон: “Айлант”, 2012. – 84 с.
3. Петков В. Многолетние бобовые травы – залог здоровья почвы и успешного хозяйствования / В. Петков, М. Лутонина // AGRO Вісник України. – 2008. – № 4 (27). – С. 34 – 35.
4. Николаев Е. В., Гачков И. М., Дударев Д. П. Многолетние травы на Крымском полуострове. – Симферополь. – 2005. – 165 с.
5. Антипова Л. К. Виробництво насіння люцерни в Степу України : моногр. / Л. К. Антипова. – Миколаїв : МДАУ, 2009. – 227 с.

Т. А. Сладковська²

Житомирський національний агроекологічний університет

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ПАЖИТНИЦІ БАГАТОРІЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Викладено результати досліджень з вивчення особливостей формування насінневої продуктивності пажитниці багаторічної залежно від впливу способів вирощування, норм мінеральних добрив та використання комплексних мікродобрив.

Ключові слова: *пажитниця багаторічна, насіннева урожайність, рідкі комплексні добрива, покривні культури, строки посіву.*

Серед чинників, що впливають на конкурентоспроможність виробництва тваринницької продукції, провідна роль належить кормам. Створення стабільної кормової бази для тваринництва з часом не втрачає своєї гостроти. Однак стан її нині відстає від потреб тваринництва і стримує його розвиток [4, 5]. Одним з основних шляхів підвищення продуктивності, як польового кормовиробництва так і природних кормових угідь, є поліпшення насінництва багаторічних трав [8].

Головною передумовою зміцнення кормової бази тваринництва є поліпшення та розширення площ культурних пасовищ і сіножатей, підвищення ефективності польового травосіяння [9]. Розвиток кормовиробництва і землеробства в цілому, рішення проблем міського господарства та рекультивації земель вимагають істотного поліпшення насінництва багаторічних трав [3]. Втручання людини при насінневому використанні злаків і полягає у створенні оптимальних умов для росту за допомогою агротехнічних прийомів з урахуванням виду і навіть сорту [6].

Добрива є одним із найефективніших засобів впливу на продуктивність і якість багаторічних трав. У зв'язку з високою вартістю добрив перед сільськогосподарськими виробниками постає завдання мінімізації їх втрат та раціонального використання [2]. Проведення позакореневих підживлень є ефективним способом удобрення, який дає змогу збільшити доступність поживних речовин для рослини і стимулювати краще їх засвоєння з ґрунту. Слід зазначити, що такий спосіб живлення рослин відомий давно, але поширення набув в останні роки. Особливо ефективним є лис-

² Науковий керівник: доктор с.-г. наук В. В. Мойсієнко

тове (позакореневе) внесення мікроелементів, хелатна форма, тобто органічна форма, у якій мікроелемент (переважно метал) знаходиться у зв'язку з хелатуючим агентом (переважно органічною кислотою) [7].

Мікроелементам треба приділяти особливу увагу при організації живлення рослин. Незважаючи на невелику кількість споживання рослинами мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co, Ni та ін.), вони відіграють не менш суттєву роль у формуванні врожаю, ніж макроелементи (N, P, K, S, Mg, Ca). Недостача будь-якого елемента може бути лімітуючим фактором [1]. Відомо, що коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту є невисоким. Так, для азотних та калійних добрив він складає від 30 до 60%, для фосфорних на різних ґрунтах від 15 до 40%. А що стосується мікроелементів, то цей коефіцієнт складає менше, ніж 1% від рухомих форм мікроелементів у ґрунті. Ці факти дають можливість зробити певні висновки щодо ефективної організації підживлення рослин. Вагомої актуальності набуває застосування у сільськогосподарському виробництві нових високоєфективних добрив для позакореневого живлення рослин з метою оптимізації перебігу фізіологічних процесів у рослинах, підвищення врожайності й поліпшення якості сільськогосподарської продукції.

Застосування позакореневого підживлення в технології вирощування с/г культур є ефективним доповненням схем мінерального живлення і не є альтернативою та заміною системи ґрунтового удобрення. Проте, застосування комплексу листових підживлень дає змогу оптимізувати ріст та розвиток рослин і значно підвищити ефективність основного внесення добрив і як результат і рентабельність рослинництва [7].

Матеріали і методика досліджень. Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності та якісних показників урожаю пажитниці багаторічної залежно від сортових особливостей, удобрення, покривної культури, та строків сівби.

Предмет дослідження – фази росту і розвитку пажитниці багаторічної, покривна культура, сорти, удобрення.

Схема досліду: Фактор А – сорти пажитниці багаторічної: Адріана 80; Святошин. Фактор В – удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$ (фон); 4. Фон + РКД; 5. Фон + РКД + В. Фактор С – покривна культура: 1. без покриву; 2. вико-овес; 3. ячмінь. Фактор D – строки висіву: 1. весняний; 2. літній.

Польові досліди проводились на ділянках Житомирського обласного об'єднання з насінництва кормових культур – ТОВ «Житомирнасінтрав», Житомирський р-н, с. Глибочиця. Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий легкосуглинковий, вміст гумусу – 1,82%.

На травостої пажитниці багаторічної застосовували висококонцентроване комплексне хелатне добриво для листового підживлення зернових культур – Квантум-Зернові із вмістом N – 0%, P_2O_5 – 6%, K_2O – 9%, SO_3 –

3%, В – 0,5%, Zn – 1,6%, Cu – 1,6%, Mn – 0,7%, Mo – 0,015%, Ni – 0,01%, Co – 0,003%, гумінові речовини, амінокислоти. Концентроване борне добриво Квантум – БОР АКТИВ містить бор в органічній формі; застосовується для листового підживлення культур, чутливих до нестачі бору. Завдяки активній органічній формі бору і наявності у його складі молібдену та міді препарат легко засвоюється рослинами.

Результати досліджень. Нашими дослідженнями встановлено, що найвищу врожайність (0,934 т/га) насіння пажитниці багаторічної отримали при весняному посіві без покрову з повним мінеральним добривом та РКД + В. Найменший збір насіння (0,486 – 0,536 т/га) отримали на ділянках без внесення добрив незалежно від покривної культури та строків посіву. Урожайність насіння, незалежно від варіанта дослідів, коливається в межах 0,486 – 0,934 т/га.

Варто відмітити, що вплив удобрення на урожай насіння значно вищий, ніж вплив покривних культур. Фосфорно-калійне живлення нормою $P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню врожайності насіння на 9 – 12%, відповідно до контрольних варіантів.

Урожайність насіння пажитниці багаторічної залежно від сортових особливостей, удобрення та покривної культури, т/га (2013 р.)

Сорт	Варіанти удобрення	Строки висіву			
		весняний			літній
		покривні культури			
		без покриву	вико-овес	ячмінь	без покриву
Адріана 80	без добрив	0,548	0,507	0,486	0,516
	P ₆₀ K ₆₀	0,598	0,557	0,542	0,569
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,788	0,749	0,723	0,754
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆ + РКД	0,826	0,795	0,77	0,806
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆ + РКД + В	0,846	0,802	0,78	0,81
Святошин	без добрив	0,536	0,508	0,497	0,57
	P ₆₀ K ₆₀	0,629	0,585	0,578	0,626
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,841	0,804	0,839	0,842
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆ + РКД	0,921	0,891	0,867	0,889
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆ + РКД + В	0,934	0,896	0,869	0,901

При внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ врожай насіння збільшився на 44 – 47% порівняно з варіантом без добрив, а використання РКД та В збільшили його на 56 та 58% відповідно. У варіантах з РКД та РКД + В збільшення врожаю відбувалось, в основному, за рахунок збільшення числа насіння в колосі та його маси.

Також з таблиці добре видно, що сорт Святошин виявився більш урожайним порівняно з сортом Адріана 80 приблизно на 11%.

Висновки. Нами встановлено, що в умовах Полісся України оптимальні умови мінерального живлення для формування максимальних показників насіннєвої продуктивності пажитниці багаторічної забезпечує вне-

сення $N_{60}P_{60}K_{60}$ у поєднанні з рідким комплексним добривом Квантум-Зернові + Бор Актив. Безпокровний весняний посів та використання сорту Святошин забезпечує урожайність насіння 0,934 т/га. При підпокровному вирощуванні пажитниці багаторічної найбільша урожайність насіння спостерігається за сівби під покрив вико-вівсяної сумішки на зелений корм. При літньому посіві максимальна урожайність насіння становить 0,901 т/га.

Бібліографічний список

1. Булыгин С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демишев, В. А. Доронин [и др.]; под ред. С. Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Днепропетровск: Січ, 2007. – 100 с.
2. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів: монографія / М. Т. Ярмолюк, У. О. Котяш, А. М. Демчишин, Н. Б. Демчишин. – Львів: ПАІС, 2010. – 232 с.
3. Жученко А. А. Адаптивное семеноводство / А. А. Жученко // Вестник семеноводства в СНГ, 2000. – № 2. – С. 18 – 20.
4. Мойсієнко В. В. Наукове обґрунтування шляхів підвищення кормової продуктивності та довголіття багаторічних травостоїв / В. В. Мойсієнко // Вісник ЖНАЕУ, 2011. – № 1. – С. 35 – 57.
5. Михайличенко Б. П. Семеноводство многолетних трав (практические рекомендации) / Б. П. Михайличенко, Н. И. Переправо, В. Э. Рябова [и др.]. – М.: Восток, 1999. – 143 с.
6. Переправо Н. И. Становление, современное состояние и перспективы семеноводства многолетних трав в России / Н. И. Переправо // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 73. – С. 36 – 44.
7. Полянчиков С. П. Спеціальні мікродобрива для газонів та декоративних рослин / Н. И. Полянчиков // Журнал Agroexpert, 2011, № 5. – С. 45.
8. Сацик В. О. Добір видів і сортів багаторічних трав та їх сумішок для створення високопродуктивних сінокосів на осушених дерново-карбонатних ґрунтах західного Полісся України /автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Сацик В. О. – К., 2001. – 18 с.
9. Чаев Е. П. Агротехника семеноводства пастбищных сортов райграса пастбищного, овсяницы луговой и ежи сборной в связи с особенностью их биологии : автореф. дис. канд. с.-х. наук: 538 – растениеводство / Е. П. Чаев; МСХ БССР, Белорус. НИИ земледелия. – Жодино, Белорусь, 1970. – 23 с.

О. В. Аралов

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ НА ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У СОРТІВ ВИКИ ПОСІВНОЇ

Наведені результати вивчення впливу гідрокліматичних умов на тривалість міжфазних періодів вегетації на формування зернової продуктивності у сортів вики посівної.

Ключові слова: *вика посівна, зернова продуктивність, вегетаційний період, міжфазні періоди, кореляція.*

В сучасних умовах, коли поставлене завдання інтенсифікації галузі кормовиробництва та тваринництва, збільшення виробництва зерна вики ярої набуває особливого значення. Вика яра – цінна кормова, високобілкова культура, її посівні площі у виробництві суттєво знижуються, що в першу чергу обумовлюється недостатньою насінневою продуктивністю сортів внесених у державний Реєстр у зв'язку з їх низькою екологічною пластичністю, коли продуктивність у значній мірі залежить від ґрунтово-кліматичних умов вегетаційного періоду [1].

Тому, актуальним є вивчення зв'язку зернової продуктивності з гідротермічними умовами правобережного Лісостепу України і шляхом коригування строків посіву допоможе виявити можливість створення більш оптимальних режимів росту і розвитку рослин вики для формування максимальної зернової продуктивності в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [2].

Матеріали та методика дослідження. Дослідження впливу гідрокліматичних умов вегетації вики посівної на формування зернової продуктивності проводили протягом 2010 – 2012 років з сортами Ліліана та Владислава, селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН внесених у державний Реєстр сортів рослин України при чотирьох строках посіву, починаючи з самого раннього технологічного з інтервалом в 10 днів. Площа облікової ділянки 10 м² з 6 разовим повторенням. Математичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного і кореляційно – регресійного аналізів (Б. А. Доспехов 1985).

Результати досліджень. У результаті проведених нами досліджень було встановлено суттєвий вплив на формування генотипом конкретного сорту рівня зернової продуктивності таких факторів: як середньодобова

температура повітря, сума температур та кількість опадів, що обумовлює вологість ґрунту. Ці фактори в значній мірі визначають тривалість як вегетаційного періоду в цілому, так і окремих фенофаз розвитку рослин. У таблиці 1 і 2, наведені показники тривалості міжфазних періодів росту і розвитку рослин вики ярої в залежності від середньодобової температури повітря, суми температур, опадів та кореляційні зв'язки між ними та урожайністю насіння.

1. Середня тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин вики ярої та гідротермічних умов вегетації 2010 – 2012 рр.

Фактори	Міжфазні періоди			
	посів-сходи	сходи-цвітіння	цвітіння-достигання	вегетаційний період
Тривалість періодів (днів)	13	44	41	85
Середньодобова температура повітря (°C)	12,0	17,1	20,5	18,8
Сума температур (°C)	106,0	696,9	450,5	1520,4
Сума опадів (мм)	18,0	110,3	48,5	246,5

2. Кореляційний зв'язок (r) тривалості міжфазних періодів з зерною продуктивністю сортів вики посівної та гідротермічними умовами вегетації 2010 – 2012 рр.

Фактори	Міжфазні періоди			
	посів-сходи	сходи-цвітіння	цвітіння-достигання	вегетаційний період
Урожайність зерна	-0,350	0,375	0,102	0,195
Середньодобова температура повітря (°C)	-0,765	-0,650	-0,774	-0,712
Сума температур (°C)	-0,551	-0,603	-0,485	-0,544
Сума опадів (мм)	0,087	0,235	0,446	0,340

Показники таблиць 1 та 2 свідчать про те, що тривалість вегетаційного та міжфазних періодів у залежності від середньодобової температури повітря мають зворотній зв'язок, а коефіцієнт кореляції (r) складає від -0,650 в період сходи-цвітіння до -0,774 в період цвітіння-достигання. Аналогічна тенденція прослідковується із сумою температур: від -0,485 у період цвітіння-достигання, до -0,603 у період сходи-цвітіння.

Кореляційний зв'язок тривалості вегетаційного та міжфазних періодів з величиною опадів позитивний і складає від 0,087 (з періодом сходи –

цвітіння) до 0,446 (з періодом цвітіння-достигання), що підтверджує суттєвий негативний вплив на тривалість міжфазних періодів температурного режиму порівняно із позитивним впливом кількості опадів, відповідно вологості ґрунту. Але дуже важливо визначити зв'язок тривалості вегетаційного та окремих міжфазних періодів із зерною продуктивністю конкретного сорту та її залежність від гідротермічних умов вегетації. Зернова продуктивність вики посівної негативно корелює лише з періодом посів – сходи ($r = -0,350$), що обумовлено тривалим періодом проростання насіння, який в значній мірі обумовлюється температурним режимом. Цей факт необхідно врахувати при визначенні строку посіву. Дуже ранній строк посіву в слабо прогрітий і недостатньо аерований ґрунт суттєво збільшує тривалість періоду проростання насіння, що негативно відбивається на рівні зернової продуктивності вики посівної, з іншими міжфазними періодами зв'язок позитивний і складає від 0,102 з періодом цвітіння – достигання до 0,375 з періодом сходи-цвітіння.

Тому ріст зернової продуктивності сортів вики посівної в значній мірі обумовлюється зростанням тривалості як вегетаційного, так і міжфазних періодів росту і розвитку рослин, на яке суттєво впливає кількість опадів. При суттєвому зростанні температури повітря впродовж вегетації, фази росту і розвитку скорочуються, а також значно зменшується кількість утворення генеративних вузлів на рослині і як наслідок кількість бобів і зерен, що негативно відбивається на рівні зернової продуктивності сортів вики посівної. В умовах вегетації з високим рівнем зволоження, а це в більшості випадків поєднується із зниженням температури повітря тривалість міжфазних періодів росту і розвитку збільшується, що сприяє зростанню рівня зернової продуктивності рослин [3].

Висновки. Проведені дослідження свідчать про позитивний вплив тривалості міжфазних та вегетаційного періодів на формування зернової продуктивності сортів вики посівної ($r = + 0,087 \dots + 0,446$).

Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів знаходяться в позитивному зв'язку із кількістю опадів, але в зворотному тісному зв'язку з температурним режимом (коефіцієнт кореляції сягає $-0,774$).

Кореляція зернової продуктивності із тривалістю фаз росту і розвитку позитивна і лише з періодом посіви-сходи ($r = -0,350$) зв'язок носить негативний характер. Тому не рекомендується виробничий посів сортів вики ярої Ліліана і Владіслава на насінневі цілі проводити в дуже ранні строки, в зв'язку з низьким температурним режимом. При проростанні насіння значно зростає тривалість періоду посів-сходи, який знаходиться в зворотному зв'язку із зерною продуктивністю.

Бібліографічний список

1. *Аралов В. І., Гуменна Н. І.* «Вплив строків і норм висіву на насіннєву продуктивність сортів ярої вики» Збірник наукових праць Центру наукового забезпечення АПВ. Вінниця. 2004 р. С. 52 – 56.
2. *Степанова В. М.* Климат и сорт / Соя. – Л.: Гидрометеоиздат. 1985. – С. 64 – 65.
3. *Наймарк Л. Б.* Структура урожая зернобобовых культур. – Сборник науч. трудов / Белорус. с.-х. академия, 1982. Выш. № 83. С. 54 – 61.

О. П. Ткачук, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

ІНОКУЛЯЦІЯ НАСІННЯ – ВАЖЛИВИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО

Обґрунтовано доцільність використання інокуляції насіння козлятнику східного, при відсутності ризоторфіну, ґрунту з багаторічних посівів, як фактора екологічного виробництва. Показано вплив інокуляції на прискорення процесів росту, збільшення висоти рослин, кількості листків, площі листової поверхні та збереження сходів.

Ключові слова: козлятник східний, інокуляція, екологія, ґрунт, багаторічні посіви.

Оскільки козлятник східний вирощується в умовах Лісостепу правобережного на обмеженій площі, тому в ґрунтах відсутні його бульбочкові бактерії, що фіксують вільний азот атмосфери. В таких умовах симбіотичні бульбочкові бактерії на коренях козлятнику східного стають ефективними лише наприкінці літа – на початку осені. До цього часу, козлятник східний росте і розвивається дуже повільно, відстає у рості, заростає бур'янами та зріджується [1]. Враховуючи його надзвичайно повільний ріст у рік сівби, фактор симбіотичної азотфіксації є одним з визначальних, щодо формування високопродуктивного та довговічного травостою. Адже особливості формування підземної і надземної маси в рік сівби істотно впливають на урожайність зеленої маси козлятнику східного в наступні кілька років вегетації.

Для забезпечення активної азотфіксації, проводять інокуляцію насіння козлятнику східного специфічним штамом бульбочкових бактерій (ризоторфіном). Цей захід зумовлює утворення достатньої кількості бульбочкових бактерій на коренях, зимуючих бруньок і паростків, що сприяє інтенсивному розмноженню козлятнику східного наступного року. В цілому, це призводить до підвищення продуктивності травостою козлятнику східного на 13 – 59% [2].

Інокуляцію насіння козлятнику східного проводять перед сівбою за допомогою протруювачів або в затінку на брезенті чи плівці, змішуючи ризоторфін з насінням [3]. З окремих організаційних причин ризоторфін може бути відсутнім, тому часто його замінюють азотними мінеральними добривами, що може позначитись на екологічному стані агроекосисте-

ми [4]. У таких випадках необхідно використовувати для інокуляції дрібні корінці з бульбочками козлятнику східного або ґрунт з його багаторічних травостоїв (150 – 200 г корінців, попередньо розтертих у ступці чи 4 – 6 кг ґрунту з полів козлятнику східного змішують з гектарною нормою висіву) [5]. Питання ефективності застосування корінців та ґрунту з посівів козлятнику східного для інокуляції, вивчено недостатньо, що і визначило актуальність досліджень.

Матеріали і методика досліджень. Проводились лабораторно-польові дослідження на спільному дослідному полі Вінницького національного аграрного університету та Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН з 2008 року. Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий середньосуглинковий з вмістом гумусу 2,3%, гідролітичною кислотністю 5,37 мг.-екв./ 100 г ґрунту та pH 5,0.

Облікова площа ділянки становила 5 м² при чотириразовому повторенні. За рік до сівби провели вапнування ґрунту. Сівбу козлятнику східного проводили безпокровним способом у пізньовесняні строки. До насіння додавали ґрунт з багаторічних посівів козлятнику східного з дослідних ділянок Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, розміщених у с. Бохоники. На площу 10 м² використовували 35 г насіння козлятнику, попередньо змішаного з 6 г ґрунту з багаторічних його посівів.

Упродовж досліджень фіксували настання основних фаз росту і розвитку, динаміки висоти рослин, а наприкінці вегетаційного періоду визначили густоту рослин, кількість складних листків на одній рослині та листочків у складному листку, площу листової поверхні однієї рослини методом висічок.

Результати досліджень. Спостереження за проходженням фаз росту і розвитку рослин козлятнику східного в перший рік вегетації залежно від інокуляції показали, що періоди появи сходів і строки настання початкових фаз росту не залежали від досліджуваного фактора. Різниця почала проявлятися починаючи з формування у козлятнику східного 4-го справжнього листка, коли на варіанті з інокуляцією ґрунтом вказана фаза настала на 5 днів раніше, ніж без інокуляції (табл. 1). Гілкування в обох варіантах розпочалось при формуванні 5-го листка, але при інокуляції цей процес відбувся на 8 днів раніше. Отже, інокуляція насіння ґрунтом з посівів козлятнику східного не впливає на термін появи сходів і проходження початкових фаз росту. Починаючи з утворення 4-х листків у козлятнику східного проходження фаз росту і розвитку інокульованих рослин прискорюється.

Динаміка висоти рослин козлятнику східного показала, що перші 30 днів вегетації істотної різниці між дослідними варіантами у їх висоті не спостерігалось. Це підтверджує встановлену раніше залежність, що перші

30 – 40 днів вегетації висота рослин козлятнику східного зростає дуже повільно і ніякими агротехнічними заходами її неможливо прискорити.

1. Проходження фаз росту і розвитку рослин козлятнику східного залежно від інокуляції ґрунтом з багаторічних посівів, днів від сівби (2008 – 2010 рр.)

Фази росту і розвитку	Козлятник східний при сівбі	
	без інокуляції	з інокуляцією ґрунтом з багаторічних посівів
Початок сходів	11	11
2-й справжній листок	20	20
4-й справжній листок	32	27
Гілкування	41	33

Лише, починаючи з 30-го дня вегетації, відмічається перевага у рості рослин козлятнику східного з інокуляцією. До кінця вегетаційного періоду ця перевага склала 6 см, при загальній висоті рослин 20 см (рис. 1).

Наприкінці вегетаційного періоду першого року життя варіант з інокуляцією переважав контроль ще й за іншими показниками (табл. 2).

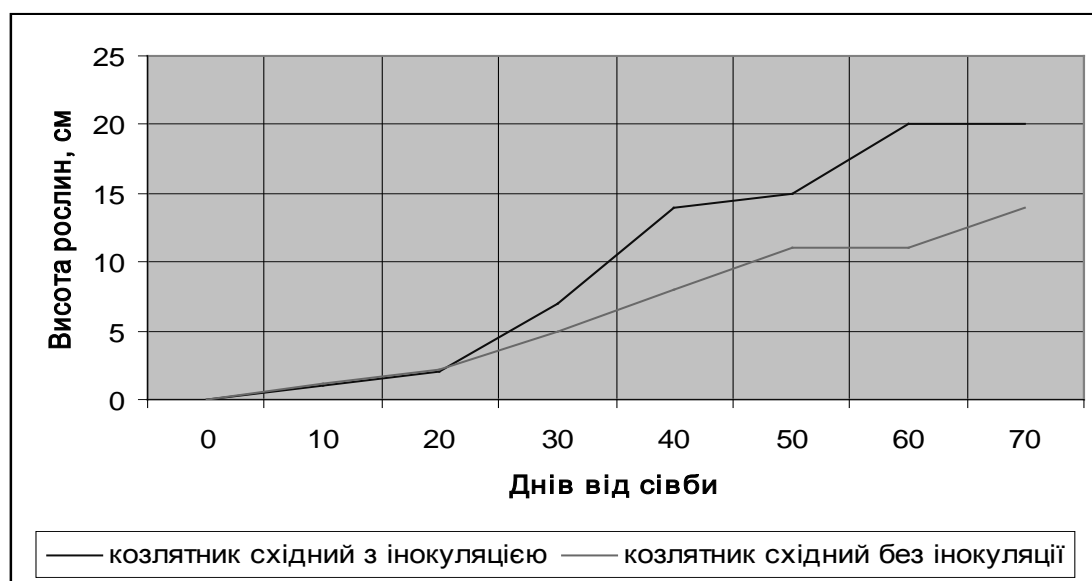


Рис. 1. Динаміка висоти рослин козлятнику східного в рік сівби залежно від інокуляції ґрунтом з багаторічних посівів (2008 – 2010 рр.)

Зокрема, збереженість рослин на сірому лісовому ґрунті із слабо кислою реакцією зросла в 2 рази, кількість складних листків на одній рослині була на один більша при середній кількості простих листків у складному листку на 2 більше. Все це призвело до формування більш потужного травостою козлятнику східного з площею листової поверхні однієї рослини в 10 разів більшою, ніж без інокуляції.

2. Кількісні показники рослин козлятнику східного наприкінці вегетації першого року життя залежно від інокуляції ґрунтом з багаторічних посівів (2008 – 2010 рр.)

Фази росту і розвитку	Козлятник східний при сівбі	
	без інокуляції	з інокуляцією ґрунтом з багаторічних посівів
Густота рослин, шт./м ²	70	154
Висота рослин, см	14	20
Кількість листків на одній рослині, шт.	6	7
Кількість простих листочків у складному листку, шт.	3	5
Площа листової поверхні однієї рослини, см ²	14,5	158,8

Висновки. Отже, інокуляція насіння козлятнику східного ґрунтом з багаторічних посівів призводить до позитивних змін у рослин, починаючи з утворення 4-х справжніх листків на 30-й день після сівби. Це вказує на раннє формування бульбочкових бактерій на коренях козлятнику східного та їх азотфіксацію. Симбіотична азотфіксація в цей час прискорює проходження фаз росту і розвитку, збільшує висоту рослин козлятнику східного, кількість складних листків на одній рослині і простих листків на одному складному листку, зберігає сходи наприкінці вегетації, збільшує листову поверхню однієї рослини. Всі ці переваги сприятимуть формуванню більш потужного травостою козлятнику східного в рік сівби без додаткового застосування мінеральних азотних добрив, що є екологічно безпечно.

Таким чином, інокуляція ґрунтом з плантацій козлятнику східного сприятиме кращій перезимівлі рослин, формуванню вищого врожаю вегетативної маси в наступні роки вегетації та є важливим резервом ризоторфіну.

Бібліографічний список

1. Листков В. Ю. Галега восточная в сырьевых конвейерах // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 14 – 16.
2. Утеуш Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры. – К.: Наукова думка, – 1991. – 190 с.
3. Абрамов О. О., Стаднійчук Н. О. Особливості вирощування козлятнику східного в Лісостепу і Поліссі України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 178 – 180.
4. Сільськогосподарська екологія / За заг. ред. В. О. Головка, А. З. Злотіна, В. Л. Мешкової. – Х.: Еспада, 2009. – 624 с.
5. Федоренко С., Єрмакова Л. Козлятник східний, сорт «Кавказький бранець» – найперспективніша кормова енергозберігаюча культура // Агросвіт України. – 2006. – № 3. – С. 44.

Н. О. Матіяш³

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено вплив різних за природою мікробних інокулянтів на продуктивність посівів однорічних трав. Встановлена позитивна реакція культурних рослин на застосування біопрепаратів.

Ключові слова: овес, вика яра, горох кормовий, інокулянти, норми висіву, урожайність.

Застосування мікробних препаратів в екологічно безпечних технологіях вирощування сільськогосподарських культур відома давно. Їх використання є реальним напрямком підвищення продуктивності рослинництва в результаті оптимізації і більш повного використання природних можливостей агроценозів [1]. На посівах сої інокуляція насіння азотфіксувальними біопрепаратами (Ризобофит, Ризогумін) є обов'язковим елементом технології вирощування [2, 3]. Високою ефективністю на посівах злакових зернових культур, особливо при інокуляції насіння пшениці озимої, визначався Діазофит. Діючою речовиною якого є азотфіксувальна бактерія – *Rhizobium radiobacter*, яка фіксує молекулярний азот із повітря і постачає його рослинам, що сприяє формуванню більш розвиненої кореневої системи та інтенсивному використанні поживних речовин з ґрунту. Набуває поширення бактеризація насіння за вирощування озимої пшениці. При цьому кращі результати одержані за сумісного використання азотфіксувального препарату Діазофит з Поліміксобактерином [4]. Поєднуючи біологічні протруйники з азотфіксувальними препаратами при вирощуванні гороху забезпечується висока ефективність захисту посівів від хвороб та поліпшення мінерального живлення [5].

Однак недостатньо вивченим залишається дослідження ефективності біологічних препаратів за вирощування однорічних бобових та злакових культур, які є важливим фактором підвищення енергетичної та протеїнової поживності кормів при годівлі тварин.

³ Науковий керівник, доктор с.- г. наук, Борона В. П.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в кормовій сівозміні лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у 2011 – 2012 рр. Агротехніка на дослідному полі загальноприйнята для природо 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 – 224 мг – екв на 1 кг ґрунту, ступінь насиченості основами – 93,7 %.

Мінеральні та органічні добрива не вносили. Попередник - люпин білий на насіння. Повторність чотириразова. Розміщення варіантів систематичне. У дослідях висівали такі сорти однорічних кормових культур: овес посівний – Зірковий, вика яра – Ліліана, горох кормовий або пелюшка – Зв'ягельський.

Результати досліджень. Встановлена позитивна реакція рослин вівса на обробку насіння препаратом Мікрогумін, створеного на основі азотфіксувальної бактерії *Azospirillum brasilense* і є препаратом комплексної дії. Він забезпечує збільшення польової схожості і енергії проростання насіння, оптимізує процеси біологічної трансформації азоту та інтенсифікує процес фотосинтезу. Ефективність застосованих біопрепаратів у роки проведення досліджень залежала від кліматичних умов. Так, гідротермічні умови 2011 року були менш сприятливими для життєдіяльності бактерій в порівнянні з 2012 роком. При проведенні інокуляції вівса Мікрогумін одержали прибавку урожаю зеленої маси – 1,3 т/га з виходом сухої речовини 0,37 т/га порівняно з контролем, а при обробці насіння Діазофітом прибавка зеленої маси вівса та сухої речовини була значно нижчою порівняно з попереднім варіантом.

Особливо сприятливими для життєдіяльності бактерій були кліматичні умови 2012 року, коли протягом квітня випало 68 мм опадів, середньодобова температура повітря у травні становила + 17,2 °С, що обумовило підвищення урожайності зеленої маси вівса на 3,4 т/га, (13,3%) та вихід сухої речовини 1,57 т/га (19,3%) порівняно з контролем. У результаті створення сприятливих умов для росту та розвитку культурних рослин вівса в середньому за два роки продуктивність зеленої маси зросла на 8,7%, а вихід сухої речовини на 11,7%. При цьому для бактеризації витрачали 200 г препарату Мікрогумін на гектар ну норму висіву насіння (табл. 1).

Серед інокулянтів для обробки насіння бобових культур значного поширення набув Ризобофіт (род. *Rhizobium*), який виготовляють для кожної культури окремо, оскільки певні види бульбочкових бактерій утворюють бульбочки і фіксують атмосферний азот лише на коренях рослин господаря. У досліді використовували Ризобофіт рідкої форми (*Bradizhobium*

jaronicum), виробництва Інституту агроєкології і природокористування НААН. Встановлено, що рослини, як вики ярої, так і гороху кормового, позитивно реагують на інокуляцію насіння Ризобофітом. Так, у 2011 році обробка насіння Ризобофітом забезпечила прибавку урожаю зеленої маси вики ярої 3,6 т/га, а гороху кормового – 1,2 т/га. У 2012 році кращий урожай відмічено в горосі кормовому де прибавка зеленої маси становила 5,2 т/га, тоді як на виці ярій – 2,8 т/га.

У середньому за два роки прибавка зеленої маси на цих варіантах була однаковою і становила 3,2 т/га.

У бінарних агрофітоценозах де насіння вівса обробляли Мікрогуміном, а вики ярої Ризобофітом та при співвідношенні по 50% кожного з компонентів спостерігається підвищення урожайності зеленої суміші на 4,3 т/га (17,3%) та виходом сухої речовини на 1,18 т/га (16,2%) порівняно до контролю. Очевидно культурні рослини в оточенні повноцінного комплексу корисних мікроорганізмів отримують необхідне кореневе живлення і як наслідок, максимально реалізують свій генетичний потенціал. Аналогічні результати одержані за інокуляції насіння вівса Діазофітом, а вики ярої Ризобофітом.

Під час вирощування сільськогосподарських культур важливо забезпечити рослини не тільки азотом, а й іншими елементами живлення – фосфором та калієм. З цією метою створено препарат – Фосфоентерин (*Enterobacter nimipressuralis*). Бактерії цього препарату, розмножуючись у ґрунті кореневої зони рослин, продукують речовини, які перетворюють важкодоступні сполуки фосфору в легкодоступні. Фосфоентерин також покращує розвиток рослин завдяки виділенню в ґрунт природних стимуляторів росту і вітамінів. З метою вивчення впливу азотфіксувальних та фосфат-мобілізувальних бактерій на продуктивність вівса з горохом кормовим застосовували препарати Мікрогумін, Діазофіт, Фосфоентерин.

При обробці насіння вівса Мікрогуміном або Діазофітом, а насіння гороху кормового – Фосфоентерином встановлено, що урожайність зеленої маси суміші овес + горох кормовий у середньому за два роки підвищилась 2,4 – 2,6 т/га порівняно з контролем. Тобто, показники урожайності були близькими до результатів, одержаних при дослідженні однокомпонентних посівів, де використовували окремі біопрепарати. Причина незначного збільшення урожайності можливо обумовлена тим, що між біологічними агентами може виникнути конкурентна боротьба за захоплення, «ніші» у ризосфері. При цьому позитивна дія одного із біопрепаратів може бути заблокована негативним впливом іншого.

**1. Урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини вівсяно-бобових сумішок залежно від обробки насіння біопре-
паратами, у середньому за 2011 – 2012 рр., т/га**

Культури, співвідношення компонентів, %	Способи обробки насіння	2011 р.		2012 р.		У середньому за два роки	
		зелена маса	суха речовина	зелена маса	суха речовина	зелена маса	суха речовина
1. Овес, 100%;	Без інокуляції (контроль);	25,1	7,89	25,6	8,14	25,4	8,01
	Мікрогумін, 200 г/г. н. н.;	26,4	8,26	28,7	9,63	27,6	8,95
	Діазофіт, 100 мл/г. н. н.;	25,8	8,15	29,0	9,71	27,4	8,93
2. Вика яра, 100%;	Без інокуляції (контроль);	21,1	4,68	23,1	5,41	22,1	5,05
	Ризобофіт, 1,0 л/т;	24,7	5,36	25,9	5,85	25,3	5,60
3. Горох кормовий, 100%;	Без інокуляції (контроль);	25,4	4,02	25,9	6,06	25,7	5,04
	Ризобофіт, 1,0 л/т;	26,6	5,51	31,1	7,29	28,9	6,40
4. Овес, 50% + вика яра, 50%;	Без інокуляції (контроль);	24,2	7,06	25,4	7,46	24,8	7,26
	Мікрогумін, 200 г/г н. н. + Ризобофіт, 1,0 л/т;	27,0	7,83	31,2	9,05	29,1	8,44
	Діазофіт, 100 мл/г н. н. + Ризобофіт, 1,0 л/т;	27,4	7,87	31,3	9,06	29,4	8,47
	Без інокуляції (контроль);	28,1	8,16	29,1	8,40	28,6	8,28
5. Овес, 50% + горох кормовий, 50%,	Мікрогумін, 200 г/г н. н. + Фосфоентерин, 10 л/т;	29,1	8,93	33,0	9,54	31,0	9,24
	Діазофіт, 100 мл/г н. н. + Фосфоентерин, 1,0 л/т;	29,3	8,88	33,1	9,66	31,2	9,27
	НіР ₀₅ , т/га	0,61	0,32	0,79	0,21	0,41	0,17

Примітка: г. н. н. – норма насіння на гектар

Висновки. Інокуляція насіння однорічних трав сприяє істотному підвищенню їх генетичного потенціалу. Максимальне збільшення урожайності зеленої маси (4,3 – 4,6 т/га) досягнуто у варіанті за вирощування вівсяної суміші (по 50% кожного з компонентів від норми висіву) де насіння вівса обробляли Мікрогуміном або Діазофітом, а насіння вики ярої Ризобофітом. Сумісне використання Мікрогуміну або Діазофіту з Фосфоентерином у бінарних посівах вівса з горохом кормовим забезпечувало дещо меншу ефективність.

Бібліографічний список

1. *Тихонович И. А.* Микробиологические аспекты плодородия и проблемы устойчивого земледелия / И. А. Тихонович, Ю. В. Круглов // Плодородие. – 2006. – № 5 (32). – С. 9 – 12.
2. *Петриченко В. Ф.* Вплив агротехнічних заходів на формування урожайності і біохімічних показників насіння сої / В. Ф. Петриченко, А. Б. Кирилук // Корми і кормовиробництво. Міжвід. тем. наук зб. Вип. 67, Вінниця – 2010. С. 107 – 110.
3. *Нагорний В. І.* Особливості вирощування сортів сої різних груп стиглості в північно-східному Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. Міжвід. тем. наук зб. Вип. 74, Вінниця – 2012. – С. 87 – 93.
4. *Савранчук В. П.* Біологія та хімія / В. П. Сарванчук, І. В. Семеняка // Агробізнес сьогодні. – 2010. – № 18. – С. 26 – 30.
5. *Мариноха П. В.* Оптимізація технології вирощування гороху // Пропозиція. – 2011. – № 1. – С. 84 – 85.

Г. П. Войтова, М. І. Конопельський

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати досліджень стаціонарного досліду із вивчення впливу традиційних та нетрадиційних видів добрив у системах удобрення на продуктивність кукурудзи на силос.

Ключові слова: кукурудза, продуктивність, агроєкосистема, нетрадиційне удобрення, сидеральне добриво, біомаса.

Кукурудза на силос – одна із найпоширеніших кормових культур [1], удобрення якої має вирішальне значення у підвищенні її продуктивності.

В умовах сьогодення, коли різко зменшилось використання як мінеральних, так і органічних добрив, проблема раціонального використання добрив набуває особливої уваги [2]. Землеробство ведеться з повним ігноруванням закону повернення у ґрунт поживних елементів. Потреба в мінеральних добривах забезпечується на 10 %, в органічних – лише на 20 % [3]. Внаслідок великого їх дефіциту в Україні вимушено запроваджують біологічні методи ведення землеробства. Поповнити ресурси органіки в кругообігу поживних речовин, зменшуючи, в певній мірі, втрати їхніх не поновлювальних джерел, можна за рахунок побічної продукції зернових та сидерального добрива гірчиці білої. Остання в умовах Поділля є найбільш економічно доцільною сидеральною культурою, адже має низьку вартість гектарної норми насіння за найбільшого коефіцієнта його розмноження, невисоку норму висіву, швидке накопичення фітомаси. Заорювання у проміжних посівах сидератів за врожайності 200–250 ц/га еквівалентно 16–20 т/га стандартного гною [4]. Сидерати рівноцінні середнім дозам внесення гною [5], а у поєднанні з соломою зернових (яка також є джерелом біогенного відтворення елементів живлення рослин, адже відомо, що одна тонна соломи з додаванням N_{10} еквівалентна 4–5 тоннам стандартного гною) ефективність такого добрива буде значно вищою, ще більшою від поєднання з традиційними видами: гноєм та мінеральними добривами.

Матеріали і методика досліджень. Мета досліджень полягала у встановленні впливу різних систем удобрення на продуктивність кукурудзи на силос. Дія досліджуваних систем удобрення вивчалась упродовж

2006–2010 років у стаціонарному польовому досліді Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньо суглинковий. Облікова площа ділянки 40 м²; повторність – триразова; розміщення ділянок – систематичне. Вміст гумусу за Тюріним 3,22–3,64%, рН 5,7–6,7, на 1 кг ґрунту легкогідролізованого азоту 171–199 мг за Корнфільдом, рухомого фосфору 114–178 мг та калію 83–86 мг за Чіріковим.

Норми традиційних добрив у досліді розраховували, виходячи із ресурсів сонячної радіації західного Лісостепу України із урахуванням тривалості вегетаційного періоду культур, співвідношення між основною та побічною продукцією на запланований урожай. Гній та фосфорно-калійні добрива вносили під зяблеву оранку, азотні – під ранньовесняну культивуацію. У варіантах із використанням на удобрення соломи перед заорюванням у ґрунт додатково вносили азот у розрахунку N₁₀ на кожну тону соломи. На сидерат висівали гірчицю білу сорту Подолянка. При проведенні досліджень керувались методикою польового досліді Б. А. Доспехова (1985).

Результати досліджень. Погодні умови у роки досліджень були сприятливими для отримання високої врожайності кукурудзи на силос (табл. 1). На контролі (без добрив) рослини, використавши оптимальні погодні умови, забезпечили урожайність 34,3 т/га. Від залишення соломи цей показник зріс на 2,3 т/га, заорювання сидерата – 4,4 т/га, їх поєднання – 5,9 т/га. При цьому альтернативні види органіки на фоні без внесення добрив збільшили масу рослин в середньому – на 5%, їх густоту – до 9%, вміст сухої речовини в силосній масі – близько 1%, а також її вихід на 18%.

Найбільше зросла урожайність культури від застосування мінерального удобрення за N₁₆₀P₉₅K₁₁₀ із приростом 16,0 т/га, органічного (гній – 40 т/га) – 16,6 т/га та поєднання їх половинних норм – 18,8 т/га. На цих фонах збільшилась густота рослин у середньому на 9%, їхня маса – до 33% та вихід сухої речовини до 45% відносно контролю. Останній показник, як і вміст протеїну, у більшій мірі залежав від величини врожаю (приріст якої забезпечувався видом традиційного удобрення за рахунок зростання маси та, у деякій мірі, густоти рослин), ніж вмісту у ньому сухої речовини (рис. 1).

Крім того, дані системи удобрення, за рахунок підвищення конкурентоспроможності культур сівозміни, значно зменшили кількісний та масовий рівень забур'яненості кукурудзи на силос упродовж усієї вегетації посіву (табл. 2).

1. Вплив систем удобрення на продуктивність кукурудзи на силос (у середньому за 2006–2010 роки)

№ варіанта	Внесено традиційних добрив під культуру на 1 га				Нетрадиційні добрива	Урожайність, т/га	Приріст урожайності, ±				Вміст сухої речовини, %	Вихід сухої речовини, т/га
	гній, т	кг д.р.					до контролю		до фону			
		N	P	K			т/га	%	т/га	%		
Фон природної родючості ґрунту												
1	–	–	–	–	–	34,3	0	0	0	0	25,5	9,26
2					солома + N _{10/т}	36,6	2,3	7	2,3	7	26,1	9,97
3					сидерат	38,7	4,4	13	4,4	13	26,9	11,02
4					солома + N _{10/т} + сидерат	40,2	5,9	17	5,9	17	27,2	11,57
Мінеральний фон (NPK)												
5	–	160	95	110	–	50,3	16,0	47	0	0	24,9	12,88
6					солома + N _{10/т}	52,0	17,7	52	1,7	3	25,0	13,33
7					сидерат	53,9	19,6	57	3,6	7	25,6	14,23
8					солома + N _{10/т} + сидерат	55,8	21,5	63	5,5	11	25,2	14,52
Органічний фон (гній)												
9	40	–	–	–	–	50,9	16,6	48	0	0	24,8	12,87
10					солома + N _{10/т}	52,4	18,1	53	1,5	3	25,1	13,45
11					сидерат	54,2	19,9	58	3,3	7	25,3	14,10
12					солома + N _{10/т} + сидерат	57,1	22,8	67	6,2	12	25,5	14,94
Органо-мінеральний фон (1/2 гній + 1/2 NPK)												
13	20	80	48	55	–	53,1	18,8	55	0	0	26,2	13,95
14					солома + N _{10/т}	54,6	20,3	59	1,5	3	26,3	14,41
15					сидерат	56,7	22,4	65	3,6	7	25,9	14,79
16					солома + N _{10/т} + сидерат	59,6	25,3	74	6,5	12	26,1	15,76
НІР _{0.05} ± т/га						0.77–1.63						

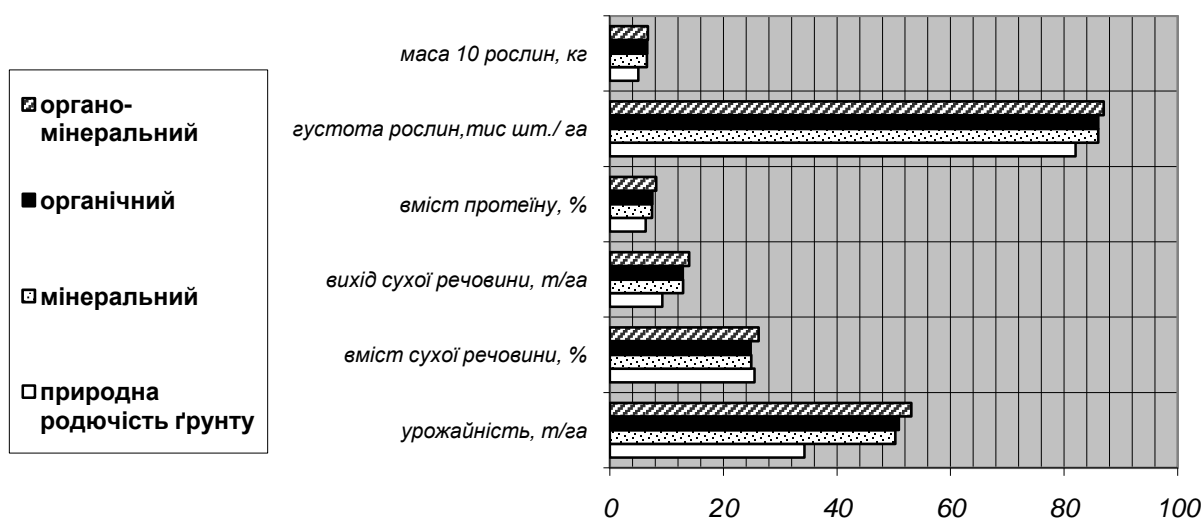


Рис. Показники густоти, маси рослин у час збирання та продуктивності кукурудзи на силос на різних фонах удобрення

2. Забур'яненість кукурудзи на силос на різних фонах удобрення (у середньому за 2006–2010 рр.)

Групи бур'янів	Фон удобрення			
	природна родючість	мінеральний	органічний	органо–мінеральний
у час сходів, шт./м ²				
малорічні	140	71	127	102
багаторічні	7	1	1	1
всього:	147	72	128	103
у час збирання, шт./м ²				
малорічні	74	35	33	26
багаторічні	6	3	4	2
всього:	80	38	37	28
у час збирання, г/м ²				
малорічні	428,2	348,3	259,4	288,9
багаторічні	25,9	11,5	27,7	11,2
всього:	454,1	359,8	287,1	300,1

Нетрадиційні види органіки підсилювали ефект фонів із застосуванням традиційних видів добрив, забезпечивши приріст врожаю від заорювання сидеральної біомаси 3,3–3,6 т/га, поєднання її із соломою – 5,5–6,5 т/га. Зростання врожайності культури від залишеної на удобрення соломи не відбулося і знаходилося у межах помилки досліду 1,5–1,7 т/га. Альтернативне удобрення сприяло збільшенню середніх показників: густоти рослин – до 10%, їх маси – до 8%, вмісту сухої речовини (прослідковувалась тенденція) та виходу сухої речовини – до 7%.

Найефективнішою серед систем удобрення при вирощуванні кукурудзи на силос виявилась комбінована система із застосуванням половинних норм мінерального та органічного удобрення із залишенням соломи зернових з компенсуючою дозою азоту N₁₀/т та заорюванням сидеральної біомаси гірчиці білої на органічне добриво. Така система забезпечила найвищу урожайність силосної маси кукурудзи – близько 60,0 т/га за найвищого виходу сухої речовини 15,76 т/га.

Висновки. У результаті п'ятирічних досліджень встановлено високу ефективність традиційного удобрення фонів, що забезпечили зростання урожайності силосної маси кукурудзи за мінерального удобрення – 16,0 т/га, органічного – 16,6 т/га, поєднання їх половинних норм – 18,8 т/га. Ефективність такого удобрення значно підсилювалась застосуванням елементів біологізації, що проявилось додатковим приростом врожаю за заорювання сидеральної біомаси 3,3–3,6 т/га та поєднанні її з соломою – 5,5–6,5 т/га.

Сидерати у поєднанні з соломою зернових є ефективним джерелом альтернативного удобрення традиційних фонів при вирощуванні кукурудзи на силос, післядія якого забезпечуватиме зростання врожаїв наступних культур сівозміни.

Бібліографічний список

1. Редкол.: *Зубець М. В.* Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. – К.: Логос. – 2004. – 776 с.
2. *Петриченко В. Ф.* Сучасні системи землеробства України: Навчальний посібник / В. Ф. Петриченко, Я. Я. Панасюк – Вінниця: ФОП Данилюк В. Г. – 2009. – 256 с.
3. *Тараріко О. Г.* Охорона родючості ґрунтів в контексті продовольчої безпеки / О. Г. Тараріко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 9. – С. 5–9.
4. *Тараріко О. Г.* Біологізація та екологізація ґрунтозахисного землеробства / О. Г. Тараріко // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 10. – С. 5–9.
5. *Довбан К. І.* Органічні добрива в органічному землеробстві / К. І. Довбан – К.: Колос. – 1984. – С. 217–218.

Л. В. Коломієць, В. П. Резніченко, кандидати
сільськогосподарських наук
В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук
Кіровоградський національний технічний університет

КУКУРУДЗА – ОДНА З ОСНОВНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Досліджено зміну умов ґрунтового живлення та рівня врожайності в залежності від вирощування кукурудзи в одновидових та змішаних посівах на корм.

Ключові слова: кукурудза, соя, люпин, кормові боби, буркун, ґрунт, симбіотична азотфіксація, азот, фосфор, калій, урожайність.

Зростаюча кількість населення планети та рівень його потреб вимагає збільшення кількості продуктів харчування, що на пряму залежить від площі та стану орних земель, ефективності рослинництва та кормовиробництва, котре забезпечує розвиток галузі тваринництва. Остання, перебуваючи на стадії відродження, потребує збалансованих раціонів годування [1, 2]. У зв'язку з цим, одним із основних завдань наших досліджень було вивчення особливостей формування врожаю зеленої маси кукурудзи, як однієї з основних кормових культур у перехідній зоні північного Степу та південного Лісостепу України у змішаних посівах з високобілковими культурами, а також аналіз поживного режиму ґрунту в залежності від виду сумішки.

Методика та матеріали досліджень. Дослідження проводили в ТОВ «Згода» Добровеличківського району Кіровоградської області.

У дослідах використовували сорти і гібриди: кукурудза гібрид Дніпровський 337 МВ з нормою висіву 55 тис. схожих насінин на 1 га, соя Ізумрудна – 55 тис./га, буркун білий однорічний – 1 млн/га, кормові боби Хоростківські – 200 тис./га, люпин білий Київський – 210 тис./га. Посів ширококорядний. Попередником досліджуваних посівів виступав ярий ячмінь. При закладці і проведенні робіт керувалися методикою польових дослідів [3, 4, 5].

Характеристика поля, де проводились дослідження: ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний легкоглинистий; згідно даних агроекологічного паспорту: рН сольової витяжки – 5,9, вміст в шарі 0–40 см гумусу – 4,81%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 10,8 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – 6,7 мг і 16,1 мг, відповідно на 100 г сухого ґрунту; бору – 1,0, мангану – 8,0, цинку – 0,31 мг на 100 г сухого ґрунту. Ступінь насичення основами – 96,7% [6].

Результати досліджень. У роки проведення досліджень (2011–2012 рр.) зафіксовано відмінність вмісту поживних речовин у ґрунті між одновидовими та змішаними посівами кукурудзи на корм. Очевидно, що кореневі системи різних культур неоднаково використовують поживні речовини, але попередньо можна сказати про відсутність значного взаємного негативного впливу. Так, якщо розглянути вміст нітратного азоту в ґрунті, то бачимо, що у всіх сумішках є позитивний вплив бобових компонентів завдяки явищу азотфіксації [7]. Збільшення запасів азоту протягом вегетації відбувається динамічно на варіантах, де кукурудза ущільнювалась соєю, люпином та ін. – тоді як по чистому посіву кукурудзи цей показник зменшується (від 10,6 до 10,0 мг NO₃ в 100 г сухого ґрунту), то в сумішках, при деякому зниженні упродовж вегетації, водночас вміст азоту зберігається вищим, і наприкінці серпня складає 10,6–11,2 мг NO₃ в 100 г сухого ґрунту (табл. 1).

1. Вплив компонентів змішаних посівів на вміст нітратного азоту в ґрунті (0–30 см), мг NO₃ в 100 г сухого ґрунту

Варіанти	Рік дослідження					
	2011		2012		У середньому	
	2 декада травня	3 декада серпня	2 декада травня	3 декада серпня	2 декада травня	3 декада серпня
Кукурудза (контроль)	10,7	10,1	10,5	8,9	10,6	10,0
Кукурудза, висіяна з соєю в рядку	11,1	11,0	10,9	10,1	11,0	10,6
Кукурудза, висіяна з соєю в рядку та ущільнена соєю в міжрядді	12,2	10,0	10,5	10,4	11,9	11,2
Кукурудза, висіяна з соєю в рядку та ущільнена люпином у міжрядді	11,7	11,5	11,4	10,3	11,6	10,9
Кукурудза, висіяна з соєю в рядку та ущільнена кормовими бобами в міжрядді	12,0	11,7	11,7	10,0	11,8	10,9
Кукурудза, висіяна з соєю в рядку та ущільнена буркуном у міжрядді	11,8	11,6	11,5	9,9	11,6	10,8

Сівозміна, в структурі якої присутні зернобобові культури, є надзвичайно цінною для сільськогосподарського виробництва, оскільки за рахунок використання природного потенціалу культур забезпечується ряд позитивних впливів на ґрунт та культуру-послідовник. Такі культури як соя, люпин, боби і т.п. здатні до потужної азотфіксації за рахунок особливостей кореневої системи [7, 8].

Використовуючи активність ризобіального комплексу зернобобових культур, можна зменшувати внесення мінерального азоту, що одно-

значно сприяє екологізації даної технології. Адже культура не лише забезпечує себе азотом, а й накопичує поживну речовину для культури, яка буде наступна в сівозміні.

Завдяки симбіотичній азотфіксації за рік накопичується азоту близько 200 млн т, причому таких форм, які можуть засвоюватися всіма рослинними та тваринними організмами.

Соя та ін. зернобобові, за даними В. М. Пенчукова та ін., фіксують з повітря близько 50–70% необхідного азоту, накопичуючи при цьому в ґрунті 30–50 і навіть 100–400 кг/га. Значення цих показників важко переоцінити і не можна не враховувати в сільськогосподарській діяльності, так як мінеральні добрива мають високу вартість, а в самому ґрунті сполук азоту зазвичай небагато. Тому необхідно оптимально використовувати біологічний азот у природному колообігу для живлення агрофітоценозів. Посів бобових сприяє також підвищенню природної родючості ґрунту [9].

Аналізуючи забезпеченість ґрунтового розчину рухомими формами фосфору, ми пересвідчилися у тому, що в присутності бобових культур важкодоступні сполуки мінеральних речовин здатні переходити в засвоювані форми.

Вміст доступного фосфору був вищим, хоч і незначно, але майже під всіма сумішками, порівняно з одновидовим посівом кукурудзи, хоч і дещо знижувався за період вегетації – тоді як в 2-ій декаді травня зафіксовано 6,9–7,4 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту, то в третій декаді серпня цей показник становив 6,5–6,9 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту, що є вищим від чистого посіву кукурудзи (6,7–6,4 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту) (табл. 2).

Такі показники підтверджують створення оптимальних умов живлення для всіх компонентів сумішок, за виключенням ущільнення буркунном в міжрядді. Щодо вмісту калію, то в середньому за роки проведення досліджень також спостерігається більший його винос рослинами наприкінці вегетації посівів на корм. На варіанті, де кукурудза з соєю в рядку ущільнювалась соєю в міжрядді, відмічено найвищий вміст обмінного калію в ґрунті, – 15,8 мг K_2O на 100 г ґрунту в 2-ій декаді травня, 14,4 мг K_2O на 100 г ґрунту в 3-ій декаді серпня (табл. 3).

За період вегетації відбувається зниження вмісту ряду поживних речовин, найменшими ці показники відмічено по азоту, оскільки зернобобові культури фіксують його в ґрунті. Сумісні посіви порівняно з одновидовим посівом кукурудзи дещо збільшують вміст азоту, фосфору та калію в ґрунті. За постійного введення в сівозміну бобових культур поліпшуються ґрунтові умови живлення, що сприяє кращому розвитку надземної маси та кореневої системи, це в свою чергу поліпшує структуру ґрунту, тобто відбувається накопичення ефекту природного відтворення родючості та збереження властивостей ґрунту.

2. Зміна вмісту рухомих форм фосфору в шарі 0–30 см, мг P₂O₅ на 100 г сухого ґрунту, під впливом розвитку кореневої системи культур змішаних посівів

Варіанти	Рік дослідження					
	2011		2012		У середньому	
	2 декада травня	3 декада серпня	2 декада травня	3 декада серпня	2 декада травня	3 декада серпня
Кукурудза (контроль)	6,7	6,4	6,6	6,4	6,7	6,4
Кукурудза, висіяна з соєю в рядку	6,8	6,6	6,9	6,3	6,9	6,5
Кукурудза + соя + соя	7,1	6,8	7,4	6,7	7,3	6,8
Кукурудза + соя + люпин	7,2	6,9	7,6	6,8	7,4	6,9
Кукурудза + соя + кормові боби	7,1	6,6	7,14	6,7	7,1	6,7
Кукурудза + соя + буркун	6,4	5,5	6,5	5,9	6,5	5,7

3. Забезпеченість ґрунту (0–30 см) обмінним калієм, мг K₂O на 100 г сухого ґрунту

Варіанти	Рік дослідження					
	2011		2012		У середньому	
	2 декада травня	3 декада серпня	2 декада травня	3 декада серпня	2 декада травня	3 декада серпня
Кукурудза (контроль)	16,2	14,2	13,9	11,9	15,1	13,1
Кукурудза+ соя	16,4	14,1	13,3	12,4	14,8	13,2
Кукурудза+ соя + соя	16,9	14,9	14,6	13,9	15,8	14,4
Кукурудза+ соя + люпин	16,3	14,7	13,5	13,1	14,9	13,9
Кукурудза+ соя + кормові боби	16,6	14,8	14,3	13,4	15,5	14,1
Кукурудза+ соя + буркун	16,3	14,3	14,1	12,0	15,2	13,2

За рахунок асоціативних азотфіксаторів поліпшеними є також умови живлення кукурудзи. Штами корисних мікроорганізмів гарно реагують на невеликі дози азоту, це для них ніби поштовх до інтенсивного розмноження та заселення прикореневої зони [10].

Таким чином, використовуючи природний потенціал культур, цілком можливо досягти кращого росту, розвитку та врожайності культур. Запорукою цьому є науково обґрунтована сівозміна з насиченням бобовими культурами. Особливо сприятлива ситуація складається щодо накопичення азоту та фосфору.

При вирощуванні змішаних посівів відмічено більшу врожайність зеленої маси, ніж на варіанті вирощування одновидового посіву кукурудзи,

котра використовується на зелений корм чи для силосування (табл. 4). Так, якщо врожайність зеленої маси контрольного варіанта – кукурудзи чистого посіву склала у середньому за роки проведення досліджень 46,3 т/га, то на всіх без виключення варіантах сумісних посівів у середньому за роки проведення досліджень була прибавка врожаю. Деяка знижка врожайності сумішок 2011 р. не є характерною, оскільки спричинена погодніми умовами, які можуть складатись несприятливо в окремі роки, але запобігання небажаним наслідкам можливе за рахунок ретельного дотримання агротехніки. Той же факт, що навіть за несприятливих умов сумішка, де площа живлення і місце під сонцем використовувались оптимально за рахунок всівання в рядок кукурудзи та додатково у міжряддя сої, свідчить про перевагу даної культури над іншими в нашій зоні, і про необхідність розгляду останньої, як найбільш перспективної для сумісних посівів. Максимальний приріст врожаю відмічено на варіанті вирощування кукурудзи з соєю в рядку та ущільненої соєю в міжрядді – плюс 1,9 т/га, причому норми висіву було взято рекомендовані для одновидових посівів. Інші види сумішок кукурудзи з високобілковими зернобобовими культурами також забезпечили прибавку врожаю на рівні від 0,3 до 0,8 т/га, тобто загалом у досліді прибавка врожаю в сумісних посівах склала 0,6–3,9% від контролю.

4. Урожайність зеленої маси кукурудзи при вирощуванні з бобовими компонентами, 2011–2012 рр., т/га

Варіанти дослідів	Урожайність зеленої маси, т/га			Різниця	
	Роки				
	2011	2012	Середнє за 2011–2012	т/га	%
Кукурудза (контроль)	37,1	55,5	46,3	–	–
Кукурудза + соя	36,7	57,1	46,9	0,6	1,3
Кукурудза + соя + соя	37,1	59,3	48,2	1,9	3,9
Кукурудза + соя + люпин	35,8	58,4	47,1	0,8	1,7
Кукурудза + соя + кормові боби	36,7	56,5	46,6	0,3	0,6
Кукурудза + соя + буркун	36,3	57,3	46,8	0,5	1,06

Відомо, що якісний склад маси корму із змішаних посівів зернових та бобових культур є оптимізованим за вмістом протеїну, що означає раціональне використання кормів для годування тварин. За зоотехнічними нормами на одну кормову одиницю повинно припадати 100–120 г протеїну. В зеленій масі кукурудзи його вміст складає від 65 до 70 г. Більше всього протеїну одержують із зернобобових культур, багаторічних та однорічних трав. Тому, щоб підвищувати вміст протеїну в таких культурах, як кукурудза, необхідно займатися пошуком різних шляхів, якими можна задовольнити потреби тваринництва. Одним із важливих таких прийомів є розширення площ посіву силосних культур разом з бобовими. При цьому кукурудза відіграє основну роль, так як є найбільш продуктивною культурою за

збором зеленої маси. Якщо галузь тваринництва стане на належний рівень, сумішки повинні займати не менше 60–80% кукурудзи на корм. На сьогодні кукурудза займає меншу частку, а змішані посіви практично не вирощуються господарниками, – за відсутністю споживачів продукції [2, 5].

Висновки. 1. Дослідження умов ґрунтового живлення одновидових та змішаних посівів кукурудзи на корм показали перевагу останніх: вміст нітратного азоту наприкінці серпня складає 10,6–11,2 мг NO₃ в 100 г сухого ґрунту, тоді як по чистому посіву кукурудзи зафіксовано цей показник на рівні 10,0 мг NO₃ в 100 г сухого ґрунту.

2. Вміст доступного фосфору дещо вищий, в ґрунті під змішаними посівами, порівняно з одновидовим посівом кукурудзи (наприкінці серпня на змішаних посівах – 6,5–6,9 мг P₂O₅ на 100 г ґрунту).

3. Урожайність зеленої маси кукурудзи чистого посіву склала в середньому за роки проведення досліджень 46,3 т/га, що нижче від змішаних посівів на 0,6–3,9%. Отже, кукурудзу, як одну з основних кормових культур, необхідно активно впроваджувати в кормову сівозміну, причому доцільно вирощувати її сумісно із високобілковими культурами.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі, кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1998. – 86 с.
2. Бабич А. О. Наукова концепція розвитку кормовиробництва на Україні // Корми і кормовиробництво. – 1991. – № 32. – С. 3 – 11.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Будьонний Ю. В. Практикум із загального та меліоративного землеробства. – Харків: ХНАУ 2005. – 286 с.
5. Зінченко О. І., Слюсар І. Т., Адамень Ф. Ф. та ін. Кормовиробництво // Практикум. – К.: Нора Прінт, 2001. – 470 с.
6. Агрохімічний паспорт полів ТОВ «Згода» // Кіровоградський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції (Кіровоградський центр «Облдержродючість»). – 2008 р. – 40 с.
7. Азотфиксация и физиологическая активность органического вещества почв [монография] / С. А. Алиев; под ред. Р. В. Ковалева. – Новосибирск: Наука, 1988. – 145 с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. – Вип. 1. – 100 с.
9. Пенчуков В. М. Борьба с сорняками в посевах сои // Научный журнал КубГАУ, № 76 (02), 2012 г.
10. Писаренко П. В. та ін. Агроекологія: [Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.]. – Полтава: Говоров, 2008 г. – 255 с.

С. Є. Дроздов, С. Ф. Халін, кандидати сільськогосподарських наук
Інститут тваринництва НААН

СУДАНСЬКА ТРАВА – ЦІННА КОРМОВА КУЛЬТУРА

Наведено результати досліджень вивчення продуктивності та хімічного складу суданської трави у порівнянні з люцерною посівною та еспарцетом піщаним. Визначені врожайність зеленої маси, збір сухої речовини, доступної для обміну енергії та сирого протеїну з одиниці земельної площі.

Ключові слова: суданська трава, люцерна, еспарцет, кормова культура, продуктивність, зміни клімату.

Тенденції температурних параметрів клімату свідчать, що тільки з початку ХХІ сторіччя середньорічна температура в Україні збільшилася на 0,3 – 0,7°C. Слід зрозуміти, що потепління супроводжується цілим переліком супутніх кліматичних ефектів, що відображаються на характері ведення рослинництва.

Як видно з даних рис. 1 за останні роки в умовах східного Лісостепу середньомісячна температура була на 1,5 – 4,0°C вище за середньо багаторічну.

Аналіз даних рис. 2 свідчить, що в період з травня по вересень, за винятком окремих років, спостерігається стійка тенденція до деякого зменшення рівня випадання опадів.

Умови для обробітку окремих традиційних культур на фоні такої динаміки стали більш несприятливими. Це зв'язано, насамперед з тим, що за практично однакової кількості опадів, на фоні зростання суми температур у цей період, практично блокується вегетація рослин. До того ж в умовах підвищення температури випаровувальна здатність ґрунту зростає, що робить літні опади малопродуктивними (рис. 3).

Слід врахувати, що в умовах потепління і незбалансованості забезпечення рослин вологою, розраховувати на повноцінні 2 – 3 укуси люцерни і 2 укуси еспарцету не завжди можна. Ці культури слід активно використовувати в системі кормовиробництва, але при цьому слід розраховувати тільки на один повноцінний їх укіс. За посушливих умов другий укіс люцерни планується в кількості 50% від першого, а другий укіс еспарцету краще не планувати зовсім.

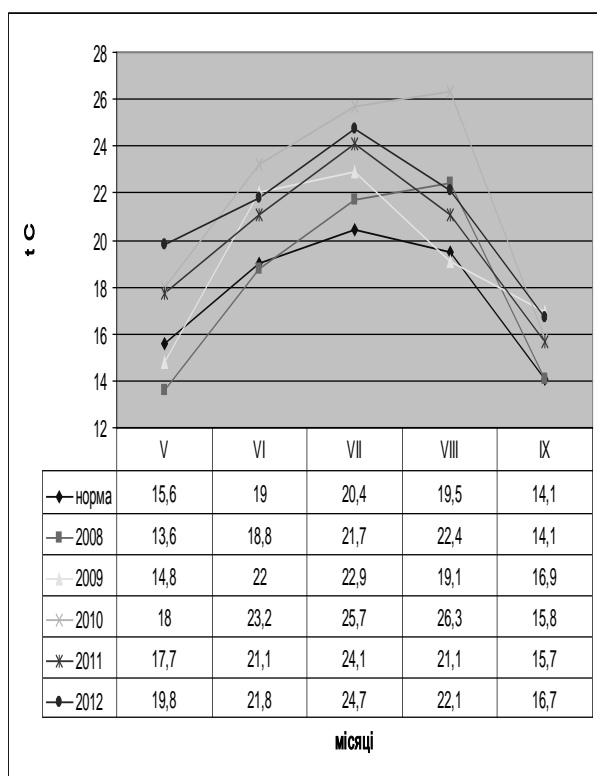


Рис. 1. Температура повітря у 2008 – 2012 рр., °С, травень – вересень

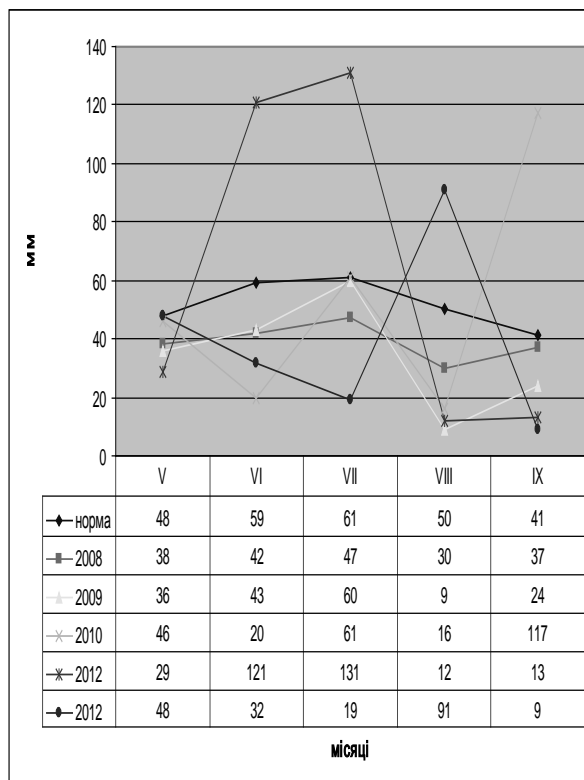


Рис. 2. Динаміка випадання опадів у 2008 – 2012 рр., мм травень – вересень

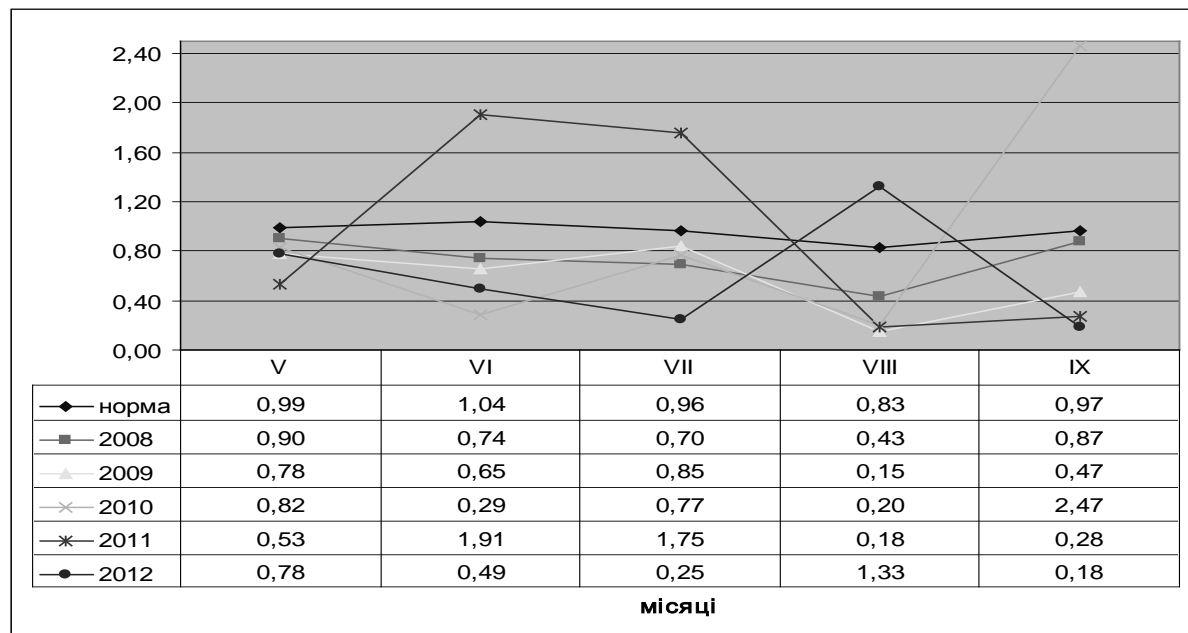


Рис. 3. ГТК у 2008 – 2012 рр., за травень – вересень

Таким чином, зміна кліматичних процесів вимагає глибокого аналізу і істотного перегляду пріоритетності використання окремих кормових культур у напрямі використання більш посухостійких видів і сортів [3].

Методика досліджень. Дослідження по вивченню порівняльної продуктивності суданської трави з люцерною та еспарцетом були проведені у 2009 році на дослідних полях Інституту тваринництва НААН шляхом закладення польових дослідів за наступною схемою [1]:

1. Суданська трава суцільний (рядковий) посів.
2. Суданська трава широкорядний (ширина міжрядь – 45 см) посів.
3. Люцерна посівна (3-й рік життя);
4. Еспарцет піщаний (3-й рік життя).

Суданську траву скошували у фазі виходу рослин у трубку, люцерну та еспарцет у фазі початку цвітіння трав.

Досліди було закладено на агрофонах:

- 1) суданська трава $N_{45} P_{45} K_{45}$.
- 2) люцерна та еспарцет $N_{60} P_{60} K_{60}$.

Площа ділянок – 50 м². Агротехніка загальноприйнята для умов Лісостепу [2].

Результати досліджень. Проведені дослідження урожайності, збору сухої речовини, виходу ДОЕ та збору сирого протеїну суданської трави, люцерни та еспарцету, які і наведено на рис. 4, 5, 6, 7.

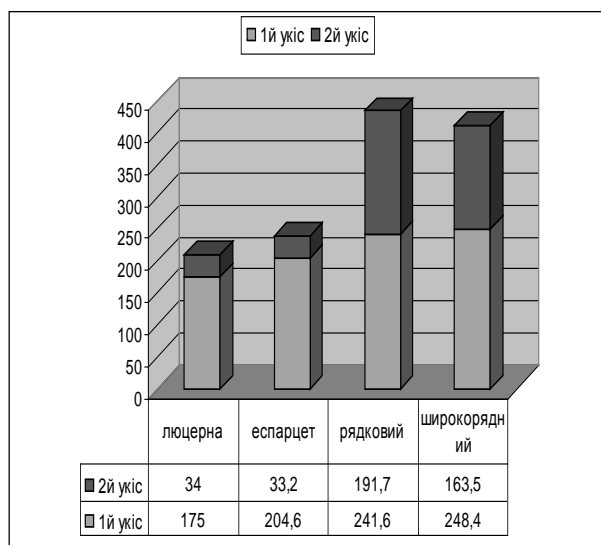


Рис. 4. Урожайність зеленої маси, ц/га

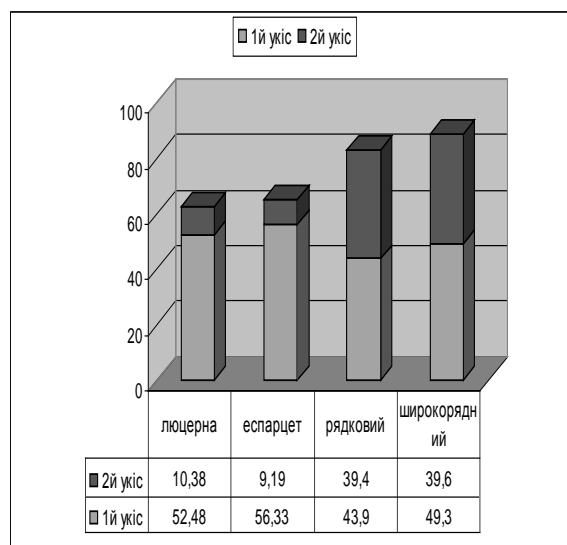


Рис. 5. Збір сухої речовини, ц/га

Аналіз рис. 4 свідчить, що в результаті негативного впливу несприятливих погодних умов 2009 року урожайність зеленої маси другого укосу як люцерни, так і еспарцету, становила лише 33 – 35 ц/га, що не дало змоги в достатній кількості забезпечити господарства сінажем та сіном. У той же час використання суданської трави навіть за несприятливих погодних умов дає можливість отримати в залежності від способу посіву з 1 га 160 –

190 ц/га зеленої маси. Врожайність першого укосу суданської трави була вищою, ніж другого.

Аналіз даних свідчить, що використання посівів суданської трави дало змогу збільшити збір сухої речовини з 1 га порівняно з люцерною на 37 – 41 % та еспарцетом 32 – 36 % (рис. 5).

Для більш повної характеристики суданської трави, як кормової культури, було визначено її хімічний склад порівняно з традиційними культурами для заготівлі сіна люцерною та еспарцетом табл. 1. Адже як відомо саме вміст та співвідношення поживних речовин і визначають кормову цінність тієї чи іншої культури.

1. Хімічний склад зеленої маси у % на суху речовину

Культури	Жир	Протеїн	Клітковина	БЕР	ДОЕ, МДж
Перший укіс					
Суданська трава рядковий посів	4,73	17,34	29,39	39,52	9,47
Суданська трава широкорядний посів	5,29	14,55	29,56	42,30	9,48
Люцерна	2,93	19,11	28,61	39,51	9,36
Еспарцет	4,03	20,85	26,52	42,64	10,16
Другий укіс					
Суданська трава рядковий посів	2,48	15,29	25,41	49,61	9,83
Суданська трава широкорядний посів	2,15	16,22	26,58	48,25	9,71
Люцерна	4,16	18,74	27,85	39,22	9,56
Еспарцет	4,04	22,35	31,13	34,92	9,45

Аналіз даних таблиці 1 вказує, що суданська трава, в перерахунку на суху речовину, містить у своєму складі менше протеїну порівняно з люцерною та еспарцетом, проте за енергетичною поживністю дещо переважає їх.

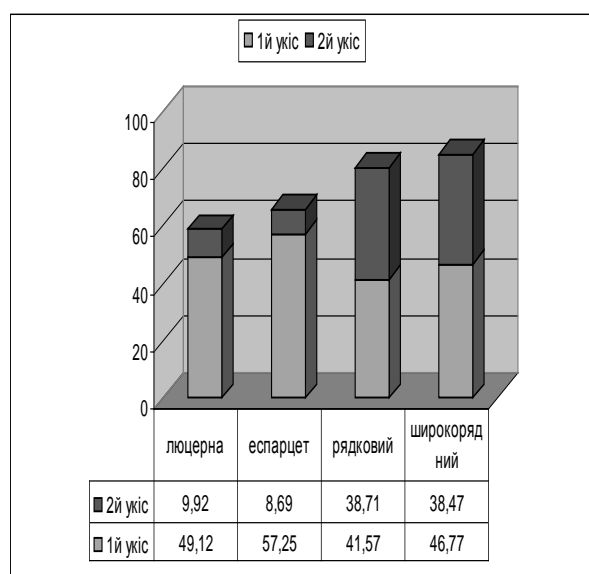


Рис. 6. Вихід ДОЕ, ГДж/га

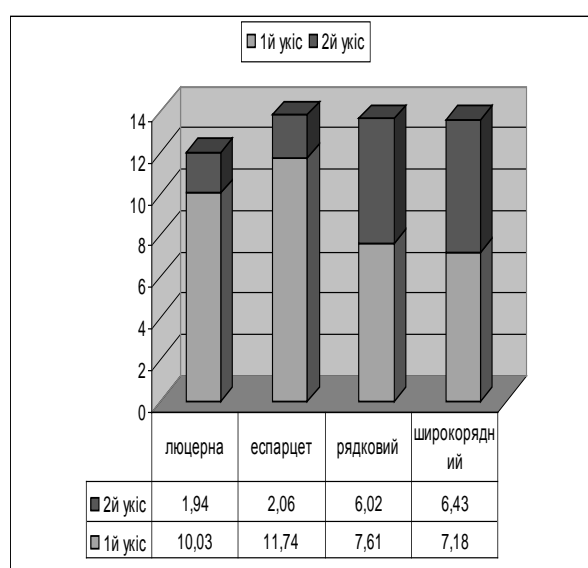


Рис. 7. Збір сирого протеїну, ц/га

Оскільки поживна цінність суданської трави вища за люцерну та подібна до еспарцету, а за врожайністю та збором сухої речовини вона перевищує їх, то використання посівів суданської трави в умовах посушливого літа дає змогу збільшити вихід доступної для обміну енергії з 1 га порівняно з люцерною на 36 – 44 %, еспарцетом – 22 – 29 %.

До того ж використання суданської трави дало можливість збільшити на 14 % збір сирого протеїну порівняно з люцерною та не сприяло зменшенню його збору порівняно з еспарцетом.

Висновки.

1. З урахуванням динаміки змін клімату суданська трава є альтернативним джерелом сировини, використання якої надасть можливість створити сталу кормову базу для тваринництва.

2. Використання суданської трави дає можливість збільшити вихід ДОЕ та сирого протеїну з 1 га, порівняно з люцерною на 36 – 44 % та 14 %, еспарцетом – 22 – 29 %.

Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М., Агропромиздат, 1985, 351 с.

2. Технології та нормативи витрат на вирощування кормових та зернофуражних культур / За ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. – Київ: ННЦІАЕ. – 2009. – 756 с.

3. Reichardt J. Sudangrass – die Energiepflanze von Morgen? // Neue Landwirtschaft. – 2006. – № 2. – Р. 53 – 55.

П. С. Вишнівський, доктор сільськогосподарських наук

В. Ф. Камінський, член-кореспондент НААН

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

ЗЕРНОБОБОВІ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Наведені дані аналізу кратності проявлення несприятливих погодних умов, які викликані зміною температурного режиму та рівня зволоження для областей зони Лісостепу. За наростання в останні десятиліття варіабельності та нестабільності погодних складових елементів клімату потребує певного удосконалення технологій вирощування зернобобових культур з урахуванням біологічних особливостей культур і їх реакцій на біокліматичний потенціал регіонів зони Лісостепу.

Ключові слова: зернобобові культури, кількість опадів, клімат, кратність прояву, критерій істотності відхилень, несприятливі погодні умови, середньомісячна температура повітря.

В останні десятиліття важливого значення набуло питання зміни клімату. Клімат є системою, що перебуває у стані перманентної зміни – він ніколи не є сталим, а постійно коливається. За останні дві тисячі років було три великі потепління, включно із теперішнім, під час яких середня температура зростала приблизно на 1°C, та два великі похолодання, коли температура знижувалася на той же таки один градус. В основі цих процесів лежить сонячна активність, яка зростає і спадає як у коротко-, так і у довготермінових перспективах. Тобто дані процеси мають циклічну повторюваність. Побутує думка, що сьогодинське потепління перевершило усі попередні й загрожує екологічній стабільності біосфери, однак, детальніші палеокліматичні дослідження, ґрунтовані на вивченні у напівскам'янілих стовбурів сосен свідчать, що такі ж теплі періоди двічі повторювались впродовж останніх 2000 років: у середньовіччі (VIII-XI століття) та за часів Римської Імперії (I століття до н.е. – II століття н.е.) (рис. 1).

Як зазначає А. Заморока зі змінами клімату на Землі склалася парадоксальна ситуація, яку кліматологи не можуть хоч би якось вмотивовано пояснити. Справа в тому, що уже 15 років вчені не фіксують росту глобальних змін в атмосфері а за останнє десятиліття, глобальні температури атмосфери демонструють тренд до зниження – якщо ця тенденція збережеться, то до 2100-го року температура на Землі знизиться на пів градуса! (рис. 2, 3) [6].

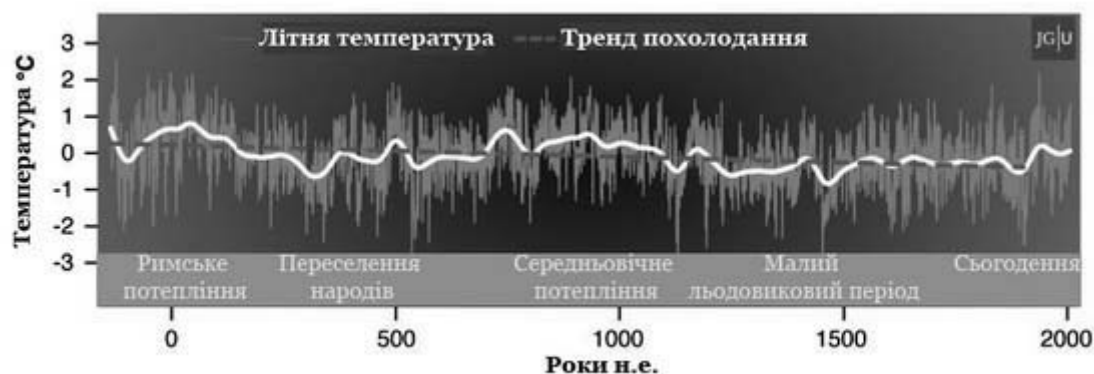


Рис. 1. Діаграма зміни температури за останні 2000 років. Реконструкція за річними кільцями напівскам'янілих сосен [5] (джерело ілюстрації: <http://www.sciencedaily.com>)

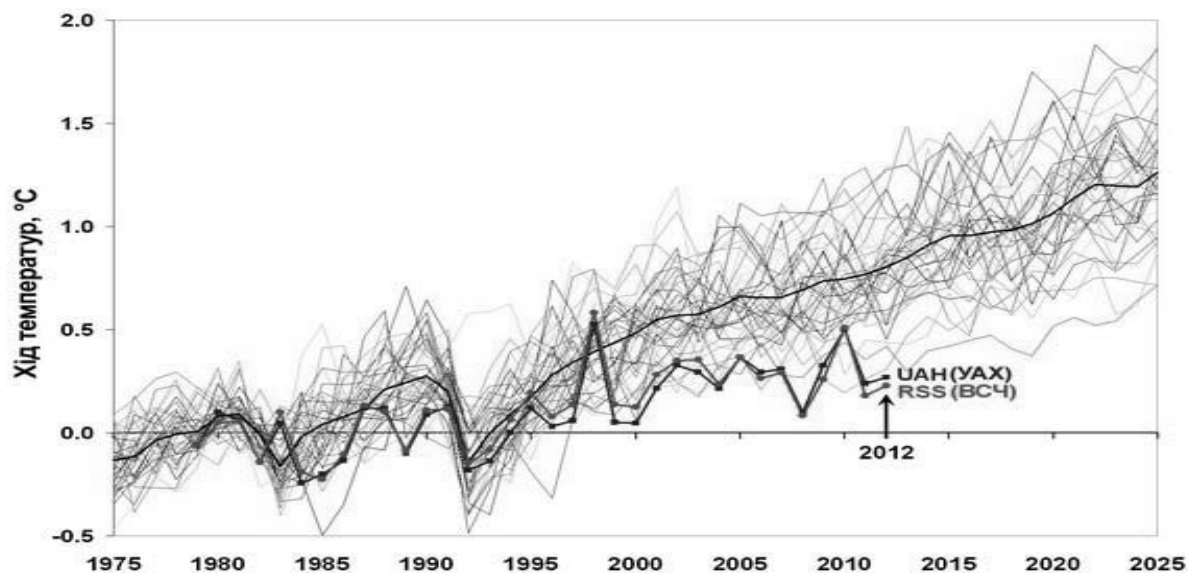


Рис. 2. Співвідношення між 44-ма комп'ютерними кліматичними моделями росту температур та реальними супутниковими спостереженнями УАХ (Університету Алабами у Хантвілі) і ВСЧ (Віддаленої Системи Чутливості). Чорна лінія – середня зважена модель (джерело ілюстрації: <http://www.drroyspencer.com>).

Дані спостережень метеорологічної мережі України свідчать про те, що регіональна зміна клімату, особливо підвищення температури, вже вплинула на ряд метеорологічних характеристик в Україні. Підвищилася середньорічна температура повітря, змінилися терміни утворення і тривалість залягання стійкого снігового покриву, змінилися тривалість сезонів і характер перезимівлі озимих культур, поступово зростає теплозабезпечен-

ня вегетаційного періоду, збільшується кількість та інтенсивність несприятливих метеорологічних явищ. Важливою ланкою проблеми зміни клімату є оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур та впливу цих змін на їхню продуктивність.

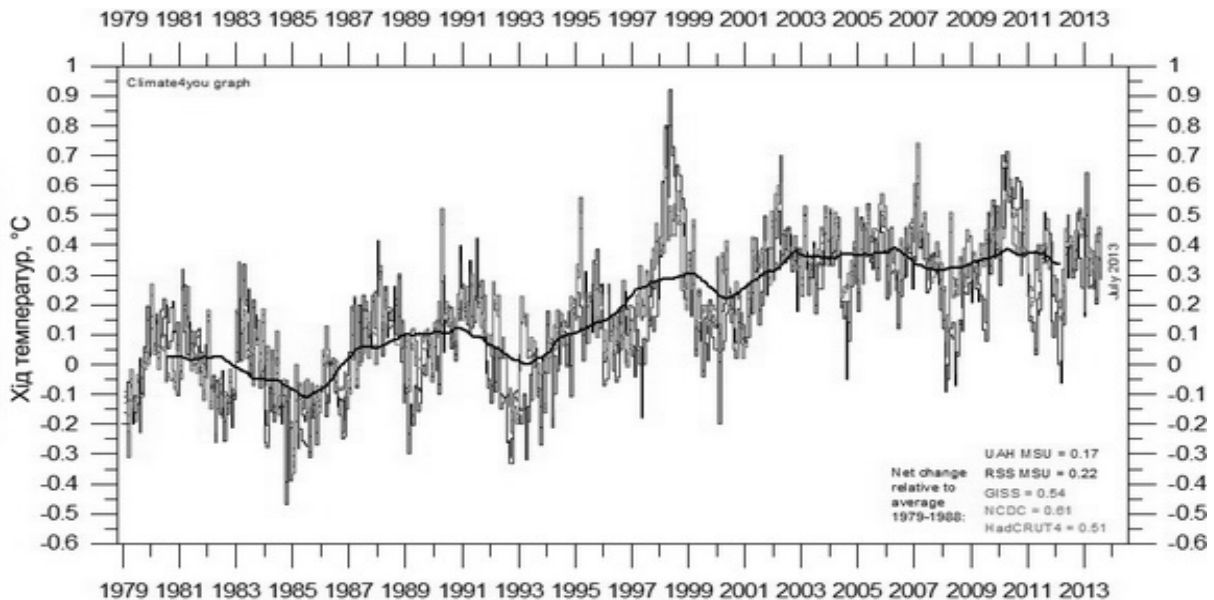


Рис. 3. Зміна температур нижньої частини тропосфери Землі за останні 33 роки супутникового спостереження. Останні 15 років ріст температур не спостерігався (джерело ілюстрації: <http://www.climate4you.com>).

Сільське господарство є найбільш вразливою галуззю економіки України до коливань та змін клімату. Враховуючи інерційний характер сільського господарства та залежність його ефективності від погодних умов, необхідно впроваджувати у виробництво адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування сільськогосподарських культур.

Як зазначає Т. Адаменко, в Україні, порівняно з нормою, середня місячна температура січня зросла в середньому на 1,5 – 2,5°C, лютого – на 1 – 2°C. Поступово підвищується температура літніх місяців, у багаторічному розрізі є прохолоднішими листопад і грудень [1].

Відновлення ж весняних процесів в останні роки відбувається в середньому на 2 – 3 тижні раніше [4]. Теплозабезпечення вегетаційного періоду збільшилося на 70 – 100°C, зафіксовано збільшення тривалості періоду активної вегетації на 7 – 10 днів.

У цілому, як у зоні Лісостепу, так і решти кліматичних зон України, відмічено зростання річної кількості опадів [7]. Вона переважно коливається в межах норми – 80 – 120%, однак, у 2007 р., ця кількість виявилася вкрай низькою – в південно-східному регіоні і центральних областях надобір опадів порівняно з нормою досягав 25 – 40%, а місцями і 50%. Крім

того, сума опадів не так важлива, як їхній розподіл, у характері якого спостерігається тенденція до збільшення кількості малоефективних дощів, злив (як нинішнього року), особливо на тлі високих температур повітря [2].

Регіональні зміни клімату, що сьогодні відбуваються також і в Україні, потребують уточнення та переосмислення впливу погодних умов на ріст, розвиток і формування врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі і зернобобових.

Аналіз погодних умов і рівень їхньої мінливості за період 2000 – 2010 рр. порівняно зі середніми багаторічними показниками які проводили з урахуванням критеріїв коефіцієнта суттєвості (істотності) відхилень (K_c) елементів агрометеорологічного режиму кожного з досліджуваних років від середніх багаторічних значень нами встановлено кратність проявлення екстремальних умов, які викликані високими або ж низькими температурами, недостатнім або надмірним рівнем зволоження в зоні Лісостепу за період 2000 – 2010 рр.

Аналіз кратності проявлення несприятливих погодних умов, які викликані зміною температурного режиму, свідчить про меншу їхню кількість ($57 \div 62$ випадків) у центральній і північно-східній частинах та зростаючу ($63 \div 66$ випадків) – у західній. Кратність прояву несприятливих погодних умов зони Лісостепу, у більшості випадків – від 37 до 56, була обумовлена низькими, за критерієм істотності відхилень від середніх багаторічних величин, середньомісячними температурами повітря, і меншою мірою ($10 \div 25$ випадків) – високими середньомісячними температурами повітря (табл. 1).

Найбільшу кількість випадків по зниженню середньомісячної температури повітря мали Тернопільська (50 випадків) та Чернівецька (56 випадків) області. У решті областей зони Лісостепу у $37 \div 47$ випадках середньомісячна температура повітря була нижчою порівняно до середньо багаторічних значень.

Збільшення середньомісячної температури повітря, порівняно до середньо багаторічних значень, проявлялося в областях зони Лісостепу у $12 \div 25$ випадках. Найбільшу кількість випадків мали Харківська (23) та Сумська (25) області.

Аналіз кратності проявлення несприятливих погодних умов, які викликані як недостатньою, так і надмірною кількістю опадів, найбільшу кількість випадків мають Харківська (92 випадки), Сумська (89), Полтавська (87) та Київська область (83 випадки), найнижчу – Чернівецька область (50 випадків).

За середньомісячною кількістю опадів майже всі області мали по $56 \div 60$ випадків, які були обумовлені недостатнім, за критерієм істотності відхилень, їх рівнем. Меншу кількість випадків мали західні області – Тернопільська (45), Хмельницька (46) та Чернівецька (28), а найбільшу, за

критерієм істотності відхилень, кількість випадків мали східні області зони Лісостепу – Харківська (33 випадки), Полтавська (30) та Сумська область (29 випадків). Також вищезазначені області відзначалися у 27 ÷ 33 випадках, які мали надмірну кількість опадів порівняно до середньо багаторічних значень, що дає нам підставу зробити висновок про значну варіабельність показника надходження опадів за місяцями.

1. Кратність прояву несприятливих погодних умов упродовж року за величиною середньомісячної температури повітря та кількістю опадів у зоні Лісостепу (за 2000 – 2010 рр.)

Область	Середньомісячна температура повітря, °С			Місячна сума опадів, мм		
	I*	II	III	I**	II	III
Вінницька	47	12	59	58	18	76
Київська	46	15	61	56	27	83
Полтавська	38	19	57	57	30	87
Сумська	37	25	62	60	29	89
Тернопільська	50	15	65	45	25	70
Харківська	38	23	61	59	33	92
Хмельницька	45	18	63	46	20	69
Черкаська	45	15	60	58	21	79
Чернівецька	56	10	66	28	12	50

Примітка: *I – обумовлені низькими, за критерієм істотності відхилень, температурами; II – обумовлені високими температурами; III – загальна кількість;

**I – обумовлені недостатньою, за критерієм істотності відхилень, кількістю опадів; II – обумовлені надмірною кількістю опадів; III – загальна кількість.

За результатами аналізу найнижчу кратність прояву надмірного зволоження має Чернівецька (12 випадків) та Вінницька (18 випадків) області.

Виходячи з наведеного аналізу кратності прояву несприятливих погодних умов необхідно використовувати відповідний асортимент бобових культур, адже можна стверджувати, що в цілому площі під зернобобовими культурами на теперішній час знаходяться на рівні 90-х років минулого століття. Проте, кардинально змінився їх видовий склад (табл. 2).

Так, якщо впродовж всього періоду площі, зайняті під квасолею, знаходилися в середньому рівні 20 – 25 тис. га (варіювання за окремими роками було в межах від 18,2 до 33,2 тис. га), то під горохом вони знизилися майже у 6 – 7 разів і його виробництво орієнтоване в основному на внутрішній ринок.

2. Посівні площі зернобобових культур в Україні, тис. га

Культура	Рік											
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Горох	1286,0	996,0	147,7	311,1	326,7	362,0	206,0	286,0	278,1	244,7	210,9	170,5
Квасоля	23,5	27,8	33,2	26,7	24,7	23,2	19,9	21,8	22,6	22,8	18,2	18,3
Льон	7,7	5,9	6,4	5,8	5,4	7,2	8,5	16,7	42,7	27,5	24,1	14,2
Соя	92,9	23,0	60,8	422,5	717,4	582,8	538,3	621,1	1037,2	1110,0	1409,5	1366,1
Інші зерно- бобові	106,6	73,4	222,1	78,8	49,2	45,6	28,6	46,5	44,1	38,3	47,4	35,9
Разом	1516,7	1126,1	470,2	844,9	1123,4	1020,8	801,3	992,1	1424,7	1443,3	1710,1	1605,0

Ситуація з виробництвом сої є кардинально відмінною. Стан на світовому ринку сприяє збільшенню виробництва цієї культури вітчизняними аграріями. Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до розширення площ під цією культурою, якщо у 1990 році площі посіву сої становили лише 92,9 тис. га, у 2005 її вирощували уже на площі 422 тис. га, то 2012-го вона розширилася до 1409,5 тис. га, а валовий збір зріс до 2,4 млн т.

Такий рівень виробництва виводить Україну в лідери з виробництва сої серед країн ЄС та СНД, а також дає змогу нашій країні розміститися в десятці найбільших її виробників у світі.

Суттєве зростання посівних площ і валових зборів сої свідчить про її надзвичайно важливу роль в аграрному комплексі України, а також про значні здобутки вітчизняної селекції за останнє десятиріччя.

Створення ранньостиглих, високопродуктивних сортів, з потенціалом урожайності більше 3 тонн, дає змогу ефективно вирощувати цю культуру не тільки в зоні Степу й Лісостепу. На теперішній час соя активно завойовує площі й на Поліссі і Західному регіоні. На цій території за період із 2001 по 2011 рр. посіви культури зросли з 580 га до 116,9 тис. га (у 201 раз!), в врожайність – з 8,6 до 16 ц/га (у 1,9 разу), виробництво – з 500 т до 187,4 тис. т (у 374,8 разу!). Жодна інша сільгоспкультура не мала таких високих темпів росту в цьому регіоні, як соя.

Поширення та державна підтримка в Україні ідеї органічного землеробства (на теперішній час є близько 290 тис. га сертифікованих земель) зумовило закономірний інтерес до люпину, адже це один із кращих сидератів. Починаючи із 2008 року його площі збільшилися від 8,5 до 42,7 тис. га (2010 рік), а валові збори зерна, відповідно, від 14 до 61 тис. т.

Зона поширення зернобобових – практично уся територія України. Під горохом у 2013 році найбільші площі зайняті у Степу, зокрема Одеська, Запорізька, Харківська області та АР Крим. У Лісостепу найбільше його сіють у Черкаській, Вінницькій, Хмельницькій і Сумській областях, на Поліссі – Чернігівській та Рівненській областях.

Квасоля поширена в західних, центральних та південних областях, на сході культура вирощується лише у Луганській та Сумській областях.

Зона поширення люпину – північ України. Найбільше її у Чернігівській та Сумській областях, менші площі у Житомирській та Київській (200 – 250 га) та близько 100 га у Волинській, Львівській та Івано-Франківській.

Найбільше поширення на теперішній час має соя. До так званого «соевого поясу» входить зона Лісостепу, яка включає 9 адміністративних областей (Вінницьку, Київську, Полтавську, Сумську, Тернопільську, Харківську, Хмельницьку, Черкаську і Чернівецьку) та райони з близькими до лісостепових умов зони північного і південно-західного Степу (Кірово-

градська, Дніпропетровська, Миколаївська і Одеська області), лісостепові райони Полісся (Житомирська, Чернігівська, Рівненська і Волинська), а також зрошувані землі півдня України (Херсонська, Дніпропетровська, Миколаївська, Запорізька області). Це велика територія з придатними для вирощування сої ґрунтами, тепловими, світловими і водними ресурсами та тривалістю вегетаційного періоду [3].

Таким чином, важливим чинником підвищення ефективності сільськогосподарства зони Лісостепу та в цілому України в умовах зміни клімату є науково обґрунтоване розміщення посівних площ зернобобових культур із врахуванням кліматичних змін, адаптації рослинництва до цих змін, що дасть можливість найефективніше використовувати біокліматичний потенціал, та забезпечувати зростання величини і якості врожаю.

Бібліографічний список

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва олійних культур в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.lol.org.ua/ukr/showart.php?id=23108>.
2. Адаменко Т. Зміни клімату в Україні: чернігівські аспекти / Т. Адаменко // Північний вектор [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://pivnich.info/zminy-klimatu-v-ukrajini-chernihivski-aspekty/>.
3. Бабиц А. Стан та перспективи виробництва сої в Україні А. Бабиц // [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://a7d.com.ua/plants/5037-stan-ta-perspektivi-virobnictva-soyi-v-ukrayin.html>.
4. Заблоцька Т. М. Прогнозування дат стійкого переходу середньої добової температури повітря через зазначені межі / Т. М. Заблоцька, О. А. Скриник // Наукові праці УкрНДГМІ. – Вип. 258. – 2009. – С. 84 – 105.
5. Заморока А. Сонячна активність і глобальні похолодання / А. Заморока // Станіславський Натураліст [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу <http://www.naturalist.if.ua/?p=5364#ixzz2fj3A2e28>. – Дата доступу 15.09.2013.
6. А. Заморока. Глобальне похолодання уже на порозі? / А. Заморока // Станіславський Натураліст [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу <http://www.naturalist.if.ua/?p=5753#ixzz2fiwyaMOU>. – Дата доступу 15.09.2013.
7. Петриченко В. Ф. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні / В. Ф. Петриченко, М. Д. Безуглий, В. М. Жук, О. О. Іващенко. К.: Аграр. наука, 2012. – 48 с.

В. П. Кирилюк, кандидат сільськогосподарських наук
*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ БІОФУНГІЦИДУ АГАТ-25К

Викладено результати випробування біофунгіциду Агат-25К на посівах гороху. Показано фунгіцидні та рістстимулюючі властивості біопрепарату залежно від способів застосування.

Ключові слова: горох, продуктивність, біофунгіцид, Агат-25К.

Ключовою проблемою розвитку сільського господарства України є збільшення виробництва продовольчого зерна, круп'яних та бобових культур. Попри стрімке поширення сої [1], що здійснюється, в основному, великими землевласниками, важливою культурою залишається горох [4]. На фоні постійного підвищення цін та зниження купівельної спроможності більшої частини населення, відбуваються зміни співвідношення різних груп продуктів у «споживчому кошику», знижується частка м'яса, риби, молока (як більш дорогих) та збільшується частка хліба, картоплі, круп (як більш дешевих) [3]. Одним із способів підвищення урожайності гороху є застосування біопрепаратів. На ринку в останні роки такої продукції з'явилося дуже багато, її потрібно перевіряти на різних культурах у різних ґрунтово-кліматичних зонах республіки.

Мета досліджень полягала у виявленні найбільш ефективного для гороху способу застосування біофунгіциду з допомогою якого можна підвищити урожайність та резистентність до багатьох хвороб.

Матеріали і методика досліджень. Для досліджень було взято сорт гороху Орендатор. Вивчали дію біофунгіциду Агат-25К. Обробку рослин та насіння проводили згідно рекомендованої виробником методики з нормою застосування препарату по 30 мг на тонну та на гектар. Облікова площа ділянки 40 м², повторність – триразова. Агротехніка в досліді – загальноприйнята для виробничих посівів. Обліки і спостереження господарсько-цінних ознак гороху включали визначення урожайності, маси 1000, натури, поширеності та ступеню розвитку хвороб. Вивчення цих показників проводили за загальноприйнятими методиками [2, 5].

Результати досліджень. Вивчення впливу біофунгіциду Агат-25К на санітарний стан посівів гороху виявило, що найбільш поширеними хворобами на культурі були: аскохітоз (збудник – гриб *Ascohyta pisi* Lib.,

A. Pinodes Joes), бактеріоз (збудник – бактерії *Pseudomonas pisi* Sackett і *Erwinia lathyri* (Manns et Taub.) Holland.), борошниста роса (збудник - *Erysiphe communis* Fr. f.*pisi* Dietrich), сіра гниль (*Botrytis cinerea* Fr.), фітофтороз (збудник – гриби *Fusarium oxysporum* Schlecht., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. та ін.) (табл. 1). На контролі найбільш поширеними виявилися сіра гниль (33%) та борошниста роса (16%). Найменш поширеним був фітофтороз (7%). У сумі поширеність хвороб складала 79%. Поширеність інших хвороб (іржа, кореневі гнилі, мозаїка та ін.) була неістотною і складала у сумі 21%.

1. Вплив способів застосування біофунгіциду Агат-25 К на поширеність основних хвороб у посівах гороху, % (у середньому за 2002 – 2007 рр.)

Спосіб застосування	Аскохітоз		Бактеріоз		Борошниста роса		Сіра гниль		Фітофтороз	
	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю
Контроль	15	-	8	-	16	-	33	-	7	-
Максим, 1л /т	5	-67	3	-63	3	-81	3	-91	2	-71
Агат-25К + Максим (насіння)	2	-87	1	-88	1	-94	1	-97	1	-86
Агат-25К, (насіння)	6	-60	4	-50	8	-50	9	-73	3	-57
Агат-25К, (сходи)	6	-60	5	-38	9	-44	4	-88	4	-43
Агат-25К, насіння + (сходи)	7	-53	2	-75	2	-88	2	-94	4	-57
Агат-25К, (цвітіння)	5	-67	6	-25	5	-69	4	-88	5	-29
Агат-25К, (насіння + цвітіння)	2	-87	2	-75	3	-81	1	-97	1	-86

Застосування хімічного протруйника Максим зменшувало поширеність хвороб до 16% (або на 63%). Обробка насіння Максимом з додаванням Агату ще додатково зменшувала поширення хвороб на 11% (або на 63%). Застосування Агату для обробки насіння, другий раз посходово та при цвітінні зменшувало поширеність хвороб, відповідно, на 58 по 46%. Дворазове використання Агату (для обробки насіння та посходово) зменшувало поширеність хвороб на 73%, а обробка насіння та при цвітінні – на 85%.

Вплив протруйника на інтенсивність ураження рослин гороху найбільш поширеними хворобами подано в таблиці 2. Виявлено, що на контролі найбільший розвиток на культурі мали сіра гниль (20,5%) та аскохітоз (17,3%). Інші хвороби – дещо менший: борошниста роса (12,5%), бактеріоз (10,2%), фітофтороз (8,7%). Протруйник Максим у сумі зменшував інтен-

сивність ураження рослин хворобами на 44%. Застосування Максима з Агатом зменшувало ураженість додатково ще на 23% (у сумі на 67%).

2. Вплив способів застосування біостимулятора Агат-25 К на інтенсивність ураження рослин гороху хворобами, %, (у середньому за 2002 – 2007 рр.)

Спосіб застосування	Аскохитоз		Бактеріоз		Борошниста роса		Сіра гниль		Фіто-фтороз	
	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю
Контроль	17,3	-	10,2	-	12,5	-	20,5	-	8,7	-
Максим, 1л /т	5,2	-70	3,3	-68	9,9	-21	16,3	-20	5,2	-40
Агат-25К + Максим (насіння)	3,5	-79	3,2	-69	6,6	-47	4,1	-80	3,6	-59
Агат-25К, (насіння)	5,8	-66	3,9	-52	9,2	-26	12,3	-40	4,8	-45
Агат-25К, (сходи)	12,2	-29	7,5	-26	8,3	-34	5,6	-73	4,3	51
Агат-25К, насіння + (сходи)	3,2	-82	2,2	-78	6,2	-50	3,1	-85	2,0	-77
Агат-25К, (цвітіння)	5,2	-70	7,2	-29	10,2	-18	11,2	-45	5,8	-33
Агат-25К, (насіння + цвітіння)	3,1	-82	2,1	-79	5,1	-59	3,0	-85	2,0	-77

Дворазове застосування Агату (обробка насіння та посходове внесення) зменшувало інтенсивність ураження хворобами, порівняно до контролю, на 30% (у сумі до 74%), а для обробки насіння та при цвітінні – на 32% (у сумі до 76%).

Отже, найкраще захищало рослини дворазове застосування Агату: при обробці насіння та при цвітінні – у сумі інтенсивність ураження хворобами зменшувалася на 76%.

Аналізуючи урожайність гороху за шість років, можна відзначити, що навіть за таких значних коливань, які викликані змінами погодних умов (вплив фактора погоди складав 0,83), біофунгіцид стабільно забезпечував істотний приріст урожайності (табл. 3).

Так, найвищу урожайність культури (3,62 т/га) отримали у 2004 році за дворазового застосування Агату (при обробці насіння і при цвітінні). За згаданого варіанта найнижча урожайність (2,28 т/га) була у 2007 році. Зваживши, що на контролі у ці роки урожайність складала, відповідно, 2,59 та 1,79 т/га, на варіанті із Максимом (стандарт) – 2,68 та 1,88 т/га, можна зробити висновок, що Агат забезпечував приріст не лише через фунгіцидні властивості, він діяв і як стимулятор росту культури. Це підтвердив структурний аналіз рослин, де кількість бобів на рослині, кількість зерен у бобі та висота рослин були значно вищими на варіантах з Агатом, порівняно до

контролю, ніж на варіанті з Максимом, хоча фунгіцидні властивості останнього були не завжди вищими ніж у біофунгіциду.

У середньому за шість років найвищу урожайність (2,91 т/га) отримали за дворазового застосування Агату (для обробки насіння та при цвітінні). Інше дворазове застосування (обробка насіння та посходове) забезпечило урожайність 2,66 т/га, таку саму – поєднання Агату з Максимом. При застосуванні Максиму отримали урожайність 2,28 т/га.

3. Урожайність гороху залежно від способів застосування біостимулятора Агат - 25К, т/га (2002 – 2007 рр.)

Спосіб застосування	Роки						Середня	± до контролю	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007		т/га	%
Контроль	2,03	2,15	2,59	2,72	1,85	1,79	2,19	-	-
Максим, 1л /т	2,06	2,22	2,68	2,83	2,02	1,88	2,28	0,09	4
Агат-25К + Максим (насіння)	2,55	2,75	2,93	3,29	2,24	2,17	2,66	0,47	21
Агат-25К, (насіння)	2,57	2,69	2,89	3,26	2,22	2,15	2,63	0,44	20
Агат -25К, (сходи)	2,43	2,31	2,62	2,94	2,00	1,93	2,37	0,18	8
Агат-25К, насіння + (сходи)	2,67	2,58	3,11	3,26	2,22	2,15	2,66	0,47	21
Агат-25К, (цвітіння)	2,43	2,51	3,06	3,21	2,16	2,13	2,58	0,39	18
Агат-25К, (насіння + цвітіння)	2,71	2,83	3,46	3,62	2,56	2,28	2,91	0,72	33

НІР 05 0,41 0,42 0,42 0,23 0,25 0,36

Отже, Агат-25К забезпечував вищу урожайність ніж Максим і додатково проявляв інші цінні властивості.

Агат крім фунгіцидних властивостей проявляв і рістстимулюючі, що спостерігали стабільно протягом трьох років. Найкращими варіантами виявилася подвійна обробка Агатом-25К (протруювання та позакореневі внесення, як у фазі повних сходів, так і під час цвітіння), де висота рослин була більшою до контролю, відповідно, на 20 – 22%, кількість бобів на рослині – на 2 – 3 шт., кількість зерен у бобі – на 0,7 – 1,5 шт. Перевагу варіантів, де застосовувався Агат-25К спостерігали від початку вегетації культури. Так на початковому етапі динаміка наростання біомаси рослини значно збільшувалася: ріст стебла – на 20%, кореневої системи – на 45%, а накопичення азотфіксуючих бульбочок – до 60% .

Помічено, що Агат-25К позитивно впливав і на зменшення забур'яненості посівів. Розвиваючи більшу вегетативну масу, культура краще конкурує з бур'янами, зменшуючи їх масу на 15 – 20%. Але, якщо стимулятор попадав на рослини бур'янів, то їх вегетативна маса збільшувалася разом із масою культури.

Отже, найвищий ефект Агат-25К проявляв при дворазовому застосуванні (обробка насіння та посходово). Він діяв як протруйник і як стимулятор росту і був ефективним та дешевим засобом підвищення урожайності гороху.

Висновки. Кращим способом застосування біофунгіциду Агат-25К виявилась обробка насіння безпосередньо перед сівбою та позакореневе внесення при цвітінні культури з нормою 30 мг та тонну та на гектар посіву, що підвищувало стійкість рослин гороху до хвороб на 76% та урожайність культури на 33%.

Бібліографічний список

1. *Бабич, А. О.* Сучасне виробництво і використання сої / А. О. Бабич. – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
2. *Доспехов, Б. А.* Методика полевого опыта. / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. *Нароха Ю. С.* Стан та перспективи розвитку виробництва круп'яних культур на півдні України / Ю. С. Нароха, Н. О. Аверчева // Вісник ДААУ. Спецвипуск. – Житомир. – 2000. – С. 51 – 52.
4. *Результати* наукових досліджень з селекції зернобобових культур в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН / В. В. Кириченко, В. П. Петриненко, Л. Н. Кобизєва [та ін.] // Селекція і насінництво. – 2005. – Вип. 90. – С. 3 – 13.
5. *Трибель, С. О.* Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін. - К.: Світ, 2001. – 448 с.

О. С. Чинчик, кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ТА СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ РОСЛИН СОРТІВ ГОРОХУ

Встановлено, що в умовах південної частини Лісостепу західного показники індивідуальної продуктивності зерна гороху сорту Елегант були вищими, порівняно із сортом Світ. У обох сортів зазначені показники варіювали залежно від способу основного обробітку ґрунту та удобрення.

Ключові слова: горох, сорт, обробіток ґрунту, удобрення, продуктивність, структура врожаю.

Причини певних змін врожайності сортів гороху розкривають зміни співвідношень між окремими елементами структури. У гороху це густота рослин на час збирання, кількість бобів на рослину, кількість зерен в бобі, кількість зерен на рослину і маса 1000 зерен [5]. Завдяки оптимізації умов вирощування шляхом відповідного поєднання дії структурних елементів технології (сорт, система удобрення і захисту, інокуляція) можна досягти максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів гороху у господарському врожаї [2]. У Правобережному Лісостепу України застосування кристалону особливого сприяло формуванню у сорту Елегант на одній рослині до 25,1 – 25,4 насінин, а Дамир 2 – до 29,0 – 29,4 шт., що на 5 – 8 насінин більше, ніж на контролі. Маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин також зростала при дворазовому використанні кристалону особливого [1].

Вивчення потенційних можливостей генотипу і фактичної реалізації його репродуктивних можливостей в агроценозі має важливе теоретичне і практичне значення для виявлення екологічної пластичності популяції та можливостей культури для визначення селекційних і агротехнічних прийомів максимально повного і раціонального їх використання. З однієї сторони репродукційний процес може лімітуватися метеорологічними умовами вегетаційного періоду, з іншого – агротехнічними факторами і особливостями морфогенотипу рослин [4]. Зокрема, кількість насіння гороху посівного сильно залежить від теплового стресу і дефіциту вологи [6]. Особливістю гороху є здатність до ефективної симбіотичної фіксації азоту [7]. Проте внесення мінеральних добрив під горох забезпечувало найвищі показники урожайності [3].

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2007 – 2010 рр. у кормовій сівозміні дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідного поля чорнозем вилугуваний глибокий важкосуглинковий на лесовидних суглинках. Дослідна ділянка має такі агрохімічні показники (в шарі ґрунту 0–30 см): вміст гумусу – 4,34%; рН – 6,8; азоту, що легко гідролізується – 124 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору – 86 мг/кг ґрунту; обмінного калію – 167 мг/кг ґрунту.

Предметом досліджень були районовані сорти гороху – Елегант і Світ.

Облік урожаю проводили суцільним обмолотом облікової ділянки комбайном Сампо-500. Аналіз структури врожаю проводили за пробним снопом. Математичну обробку результатів польового дослідження виконували методом дисперсійного аналізу із використанням комп'ютерних програм.

Результати досліджень. В умовах проведення досліджень більша кількість бобів на рослині, насінин у бобі, маса 1000 насінин у обох сортів гороху формувалася на фоні оранки порівняно з поверхневим обробітком ґрунту. Так, відповідно до системи удобрення при проведенні оранки посіви сорту Елегант формували 4,5 – 5,29 бобів на рослині і 18,09 – 22,75 насінин з рослини, що було на 0,36 – 0,51 шт. та 1,86 – 2,86 шт. більше порівняно із поверхневим обробітком ґрунту. Максимальна кількість бобів на рослині у сорту Елегант була при внесенні мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$, обробці насіння ризогуміном та посівів кристалом – 5,29 шт. або це було на 0,78 шт. більше порівняно із відповідним варіантом сорту Світ (табл. 1). Що стосується маси насінин з рослини та маси 1000 насінин, то нами виявлено найбільше їх зростання при внесенні мінеральних добрив. У меншій мірі впливало внесення кристалону. Використання для обробки насіння ризогуміну не змінювало масу 1000 насінин сортів гороху і мало впливало на зростання маси насінин з рослини. Проте суттєво збільшувало кількість насіння і масу 1000 насінин у обох сортів гороху сумісне використання ризогуміну та кристалону з мінеральними добривами. У сорту Елегант кількість та маса насінин на одній рослині виявилася більшою і найвищими зазначені показники були при застосуванні $N_{30}P_{60}K_{60}$, обробці насіння ризогуміном, посівів кристалом та становили: 22,8 шт. і 5,73 г з рослини або на 3,5 шт. і 1,1 г більше порівняно із відповідним варіантом сорту Світ.

Найменша кількість бобів на рослині (4,14 шт. у сорту Елегант і 3,54 шт. у сорту Світ) була на фоні поверхневого обробітку ґрунту без застосування добрив, а при внесенні фосфорно-калійних добрив у нормі $P_{60}K_{60}$ вказаний показник зростав до 4,35 і 3,80 шт. на рослині (табл. 2).

1. Структура урожаю сортів гороху при полицевому обробітку ґрунту залежно від сорту та удобрення (у середньому за 2007 – 2010 рр.)

Сорт (фактор А)	Удобрення, кг д.р. /га (фактор В)	Кількість, шт.			Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
		бобів на рослину	насінин на боб	насінин на рослину		
Елегант	Без добрив (контроль)	4,50	4,02	18,09	4,40	243
	P ₆₀ K ₆₀	4,90	4,12	20,19	4,99	247
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	5,06	4,21	21,30	5,32	250
	Ризогумін	4,57	4,03	18,39	4,47	243
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	5,01	4,15	20,79	5,15	248
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	5,11	4,23	21,62	5,40	250
	Кристалон	4,68	4,08	19,08	4,73	248
	P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	5,09	4,17	21,23	5,31	250
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	5,25	4,28	22,47	5,66	252
	Ризогумін + кристалон	4,69	4,05	19,01	4,71	248
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	5,17	4,22	21,82	5,46	250
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	5,29	4,30	22,75	5,73	252
Світ	Без добрив (контроль)	3,82	4,02	15,37	3,56	232
	P ₆₀ K ₆₀	4,13	4,10	16,93	3,98	235
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	4,28	4,19	17,93	4,29	239
	Ризогумін	3,87	4,03	15,58	3,63	233
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	4,31	4,12	17,76	4,21	237
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	4,38	4,22	18,48	4,42	239
	Кристалон	3,97	4,05	16,09	3,78	235
	P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	4,32	4,14	17,88	4,26	238
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	4,48	4,28	19,17	4,60	240
	Ризогумін + кристалон	3,99	4,05	16,15	3,81	236
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	4,41	4,15	18,43	4,40	239
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	4,51	4,28	19,30	4,63	240
H ₁ P _{0,5} для факторів: А		0,10	0,09	0,93	0,23	8,34
В		0,08	0,06	0,76	0,17	5,98
АВ		0,16	0,14	1,64	0,36	12,73

Внесення повного мінерального добрива в нормі N₃₀P₆₀K₆₀ забезпечило подальше зростання кількості бобів до 4,61 і 4,0 шт. відповідно. В той же час інокуляція насіння гороху ризогуміном та використання кристалону в меншій мірі впливали на формування кількості бобів на рослинах. Максимальна кількість бобів на рослині сформувалася при поєднанні внесення повного мінерального добрива N₃₀P₆₀K₆₀ та кристалону – 4,78 та 4,11 шт. у сортів Елегант та Світ відповідно. Кількість насінин у бобі також залежала від умов мінерального живлення. В результаті максимальна маса насіння з однієї рослини сорту Елегант становила на фоні внесення N₃₀P₆₀K₆₀, обробки насіння ризогуміном та дворазового використання кристалону – 4,91 г.

2. Структура урожаю сортів гороху за поверхневого обробітку ґрунту залежно від сорту та удобрення (у середньому за 2007 – 2010 рр.)

Сорт (фактор А)	Удобрення, кг д.р. /га (фактор В)	Кількість, шт.			Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
		бобів на рослину	насінин на боб	насінин на рослину		
Елегант	Без добрив (контроль)	4,14	3,92	16,23	3,86	238
	P ₆₀ K ₆₀	4,35	4,01	17,44	4,22	242
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	4,61	4,12	18,99	4,65	245
	Ризогумін	4,18	3,93	16,43	3,92	239
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	4,40	4,08	17,95	4,33	241
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	4,62	4,14	19,13	4,68	245
	Кристалон	4,30	3,98	17,11	4,11	240
	P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	4,51	4,11	18,54	4,51	243
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	4,76	4,16	19,80	4,87	246
	Ризогумін + кристалон	4,33	3,99	17,28	4,16	241
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	4,59	4,11	18,86	4,62	245
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	4,78	4,16	19,89	4,91	247
Світ	Без добрив (контроль)	3,54	3,87	13,70	3,07	224
	P ₆₀ K ₆₀	3,80	4,0	15,20	3,45	227
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	4,0	4,12	16,48	3,79	230
	Ризогумін	3,58	3,92	14,03	3,14	224
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	3,82	4,05	15,47	3,51	227
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін	4,03	4,15	16,72	3,86	231
	Кристалон	3,66	4,06	14,86	3,36	226
	P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	3,92	4,05	15,88	3,62	228
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	4,11	4,14	17,02	3,95	232
	Ризогумін + кристалон	3,71	3,98	14,77	3,35	227
	P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	3,96	4,11	16,28	3,73	229
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + ризогумін + кристалон	4,07	4,16	16,93	3,93	232
H _{IP} ₀₅ для факторів: А		0,08	0,07	0,78	0,20	7,17
В		0,07	0,05	0,66	0,15	5,06
АВ		0,14	0,12	1,32	0,33	10,59

При вивченні структури урожаю сорту гороху Елегант нами встановлено, що маса насіння з однієї рослини зростала порівняно із відповідними варіантами сорту Світ перш за все за рахунок більшої кількості бобів на одній рослині та більшої маси 1000 насінин. Кількість насінин у бобі зазначених сортів відрізнялася мало. Слід відмітити вищу ефективність використання внесених добрив рослинами гороху при проведенні оранки порівняно з поверхневим обробітком ґрунту. Так, у сорту Елегант при проведенні оранки на фоні внесення N₃₀P₆₀K₆₀, обробки насіння ризогуміном та дворазового використання кристалону маса насіння з однієї рослини зрос-

ла на 1,33 г, а при проведенні дискування за такої ж системи удобрення – на 1,05 г. У сорту Світ ці показники становили 1,07 і 0,86 г, відповідно. В результаті, для умов південної частини Лісостепу західного кращим виявився варіант з оранкою, внесенням повного мінерального добрива в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$, обробці насіння ризогуміном та посівів кристалом, завдяки чому маса насіння з однієї рослини гороху сорту Елегант становила 5,73 г, сорту Світ – 4,63 г, а на одиницю площі – 3,52 і 3,18 т/га, відповідно.

Висновки. Проведення оранки забезпечувало ефективніше використання внесених добрив порівняно з поверхневим обробітком ґрунту і формування вищих показників індивідуальної продуктивності рослинами гороху.

Незалежно від способу основного обробітку ґрунту кращі показники структури урожаю сформував сорт Елегант. Зокрема, на варіанті з оранкою, внесенням повного мінерального добрива в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$, обробці насіння ризогуміном та посівів кристалом маса насіння з однієї рослини гороху сорту Елегант становила 5,73 г, сорту Світ – 4,63 г.

Бібліографічний список

1. Дідур І. М. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна сортами гороху різних морфотипів / І. М. Дідур // Землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник / Ред. кол.: В. Ф. Сайко (відп. ред.). – К.: ВД «Екмо». – 2009. – Вип. 81. – С. 80 – 88.

2. Камінський В. Ф. Технології вирощування гороху в північному Лісостепу / В. Ф. Камінський, С. П. Дворецька, Г. М. Єфіменко, Т. В. Тилиця // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» / Ред. кол.: В. Ф. Сайко (головн. ред.). – К.: ВД «ЕКМО». – 2009. – Вип. 1 – 2. – С. 79 – 93.

3. Камінський В. Ф. Вплив системи удобрення на продуктивність сортів гороху / В. Ф. Камінський, С. П. Дворецька, Т. П. Костина // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – №4 (33). – С. 1 – 11. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/20-4/12/kvf.pdf>

4. Панарина В. И. О влиянии погодных условий, ценотического взаимодействия и морфотипа растений на потенциальное и реальное плодо- и семяобразование современных сортов гороха / В. И. Панарина, А. В. Амелин // Вестник ОрелГАУ. Теоретический и научно-практический журнал. – 2010. – № 3 (24). – С. 21 – 25.

5. Технологія вирощування гороху: навчальний посібник / [Кириченко В. В., Огурцов Ю. Є., Костромітін В. М. та ін.]; під ред. В. В. Кириченка. – Харків: Магда LTD, 2011. – 99 с.

6. Guilioni L. High temperature and water deficit may reduce seed number in field pea purely by decreasing plant growth rate / L. Guilioni, J. Wery, J. Lecoeur // Functional Plant Biology. – 2003. – Vol. 30 (11). – P. 1151 – 1164.

М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

ВПЛИВ ФАКТОРІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Розглянуто теоретичні та практичні аспекти застосування біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях вирощування сої, особливості формування врожаю сої залежно від впливу умов зовнішнього середовища, рівня інтенсифікації технології вирощування, особливостей мінерального і симбіотичного живлення.

Ключові слова: *соя, біологічні, фізичні та хімічні засоби, удобрення, інокуляція, передпосівна підготовка насіння, строки, способи і норми сівби.*

У розв'язанні проблеми харчування людей і розвитку тваринництва велике значення має соя – цінна харчова, кормова і технічна культура, важливе джерело повноцінних білків, вітамінів і мікроелементів. Це – складова частина біологічного землеробства, яка на 60 – 80 % забезпечує себе азотом. Її зерно буде все більше використовувати населення як цінне джерело рослинного білка і олії [2 – 4].

Досвід вирощування сої на Полтавщині показав, що практично у всіх ґрунтово-кліматичних районах області є сприятливі умови для її вирощування і отримання високих врожаїв. Цьому сприяють такі позитивні фактори, що з'явилися останніми роками: створення селекціонерами високоврожайних, скоростиглих і холодостійких сортів сої, які своєчасно дозрівають; розробка і освоєння сучасних технологій вирощування сої, що забезпечують одержання врожаю насіння в межах 2,5 – 3,5 т/га; чітко відмічене вченими загальне потепління клімату та перерозподіл опадів, що дає можливість перемістити сою в більш північні регіони країни.

У системі заходів, спрямованих на вирощування і виробництво насіння сої, важливе місце мають застосування біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях її вирощування, оскільки вони сприяють значному підвищенню її продуктивності. Свого часу були розроблені та застосовуються різні способи підвищення ефективності технологій вирощування сої [1, 5, 6]. Деякі втратили свою значимість, не відповідають сучасним науково-обґрунтованим вимогам, не забезпечують потрібну урожайність та якість продукції. В зв'язку з цим необхідно провести комплексне

вивчення та аналіз застосування цих засобів у технологіях вирощування сої, встановити їх ефективність, визначити напрямки та перспективи розвитку, як наукових досліджень, так і практичного застосування їх у виробництві.

Матеріали і методика досліджень. Основні експерименти виконували на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії протягом 1989 – 2010 рр. Ґрунт дослідної ділянки – опідзолений чорнозем важкосуглинного механічного складу. Об'ємна маса ґрунту коливається за горизонтами від 1,12 до 1,24 г/см³. Агрохімічні властивості ґрунту дослідної ділянки наступні (шар ґрунту 0 – 30 см): гумус – 3,4 – 3,7 %, рН сольове – 5,8 – 6,0, гідролітична кислотність – 5,2 – 5,5 мг/екв., вміст основних поживних речовин: легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,8 – 16,5, фосфору – 8,8 – 10,3, калію – 16,7 – 19,0 мг на 100 грам ґрунту.

Досліди закладали в 3 – 4-разовому повторенні з рендомізованим та стандартним розміщенням ділянок. Схеми дослідів складали виходячи із завдань дослідження та стану вивчення даного питання. Розміри ділянок були диференційовані залежно від загальних розмірів та конфігурації ділянок. Досліджували різні сорти сої, а саме Білосніжка, Юг-30, Устя, Київська 27, Романтика, Ходсон, Нива. Всі обліки та спостереження проводили відповідно до методики Всесоюзного науково-дослідного інституту кормів ім. В. Р. Вільямса [154], а також використовували методику польового дослідів Б. А. Доспехова [82].

Результати досліджень. Нашими дослідженнями встановлена висока біологічна активність фізіологічно-активних речовин абсцизової кислоти і фумарану, які мали різний вплив на схожість насіння сої та інтенсивність ростових процесів проростків. Характерною фізіологічною дією фумарану було стимулювання проростання її насіння з подальшим інтенсивним ростом порівняно з абсцизовою кислотою. Польова схожість насіння сої, обробленого абсцизовою кислотою, складала 64,8 %, а при обробці фумараном – 74,1 %. Така ж особливість була характерною для інших дослідних культур: відповідно, у кукурудзи – 96,1 і 98,4 %, амаранту – 46,5 і 51,7 %. Довжина проростків у варіантах з фумараном була більшою, причому його дія проявлялася у процесі росту, а різниця в довжині проростків для сої і кукурудзи сягала 13 – 14 %.

Фумаран є синтетичною речовиною і має близьку до абсцизової кислоти дію на проростання насіння і початковий ріст проростків. Він не гірше абсцизової кислоти захищає рослини від короткочасного зниження температури повітря, а ефективність дії залежала від концентрації діючої речовини. Результатами лабораторних досліджень встановлена позитивна дія фумарану і абсцизової кислоти з метою зниження негативної короткочасної дії заморозків при обробці насіння в концентрації 100 мг/л.

Стійкість сої до знижених температур була вищою на 13,5 % при обробці абсцизовою кислотою і на 26,6 % при обробці фумараном. Короткочасне зниження температури повітря до мінус 2 °С не спричинило значних пошкоджень рослин. Обробка обома речовинами мала високу ефективність захисту. За температури зовнішнього середовища мінус 4 °С збереженість рослин була нижчою і складала у сої при обробці абсцизовою кислотою 93,4 %, фумараном – 89,6 %; кукурудзи, відповідно, – 46,5 і 66,6 %; амаранту – 91,2 і 91,8 %. Подальше зниження температури до мінус 8 °С було руйнівним для кукурудзи; збереженість рослин сої була мінімальною і складала в межах 15 – 17 %. Позакореневе внесення розчинів фумарану та абсцизової кислоти у концентрації речовин 100 мг/л на рослини з метою їх захисту від зниження температури повітря було ефективним і збільшило збереження рослин на 15,3 – 19,1 %.

Соя має властивість підтримувати активне функціонування азотфіксуючої симбіотичної системи навіть у період активного плодоутворення. За раннього утворення бульбочок і високоефективному симбіозі соя формує підвищений врожай, в основному, за рахунок симбіотичного азоту. Відносна ефективність використання фіксованого азоту і азоту з мінеральних добрив суттєво залежала від умов зовнішнього середовища, але збільшення врожаю сої від інокуляції часто було вищим, ніж від внесення азотних добрив. Застосування інокуляції ризоторфіном сприяло отриманню 8 % прибавки врожаю. Внесення одних фосфорних добрив в дозі P_{60} було малоефективним. За сумісного застосування P_{60} з азотними добривами N_{30-60} та ризоторфіном спостерігалось підвищення врожайності насіння сої на 14,5 – 19 % порівняно з ділянками без удобрення. Найбільш раціональним було застосування ризоторфіну на фоні внесення азотно-фосфорних добрив: урожайність насіння складала 2,26 т/га, що на 0,47 т/га більше, ніж на неудобрених ділянках. У середньому за три роки досліджень збір білка складав 0,84 т/га, жиру – 0,46 т/га, що на 35 – 53 % вище, ніж без застосування добрив.

Під впливом мікроелементів спостерігаються кращі умови для формування генеративних органів (бор), активізація росту рослин завдяки кращому засвоєнню азотистих сполук (кобальт), збільшення кількості та наростання маси бульбочок (молібден). Вони поліпшували умови росту і розвитку рослин сої, обмежуючи негативну дію несприятливих зовнішніх умов. Особлива фізіологічна роль при цьому належала бору і кобальту. Середня кількість бульбочок на одній рослині складала при обробці насіння молібденом – 16,3 – 18,7, бором – 16,8 – 18,4, кобальтом – 17,0 – 17,7. Застосування мікроелементів при вирощування сої на фоні інокуляції насіння забезпечує підвищення врожаю зерна на 0,20 – 0,26 т/га. Урожайність насіння сої в середньому за три роки досліджень на цих ділянках коливалась від 1,94 до 2,05 т/га при врожайності без внесення мікроелементів на

рівні 1,79 – 1,85 т/га. Бор підвищував урожайність насіння сої на 10,3 – 14,5 %, молібден – на 5,4 – 11,2 % залежно від сорту. Доцільним є застосування фізичних засобів у технологіях вирощування сої, а саме: а) обертального електромагнітного поля з напруженістю $8,8 \cdot 10^4$ А/м, яке підвищує енергію проростання насіння на 6 – 7 %, схожість насіння – на 5 – 8 %; б) опромінення насіння натрієвими лампами високого тиску з добавками цезію інтенсивністю 190 – 200 Лх підвищує схожість насіння на 10 – 12 %, позитивний ефект зберігається до 5 діб; в) ультразвукового випромінювання, яке підвищує енергію проростання та лабораторну схожість на 8 – 12 %, має деяку фунгіцидну активність, насіння зберігає позитивні властивості до 30 діб.

Слід враховувати рівень температурного режиму та вологість посівного шару ґрунту, щоб отримати дружні сходи сої. Відмічена зворотна залежність тривалості періоду сівба-сходи від температури ґрунту в період сівби. Рослини раннього строку сівби мали триваліший період вегетації порівняно з рослинами пізнього строку. При недостатній вологозабезпеченості та підвищеній температурі повітря вегетаційний період скорочувався. Забур'яненість посівів залежала від строку сівби і передпосівного обробітку ґрунту. Кількість бур'янів на 1 м² в період з'явлення сходів дуже коливалась: при ранній сівбі в межах 287 – 374, оптимальній – 197 – 244, пізній – 155 – 185. Польова схожість відрізнялась кращими показниками при ранньому (64,8 %) та оптимальному (63,9 %) строках сівби. При пізній сівбі польова схожість знизилася до 59,7 %, що пояснюємо умовами недостатнього зволоження верхнього шару ґрунту (табл. 1).

1. Урожайність насіння сої та її структура залежно від строку сівби (у середньому за 2008 – 2010 рр.)

№ п/п	Показники	Строк сівби		
		ранній, 18 – 24 квітня	оптимальний, 3 – 11 травня	пізній, 16 – 24 травня
1	Лабораторна схожість насіння, %	97,6	97,6	97,6
2	Польова схожість насіння, %	64,8	63,9	59,7
3	Висота рослин, см	51,1	47,4	44,0
4	Висота прикріплення нижніх бобів, см	13,1	14,4	12,4
4	Кількість бобів на 1 рослину, шт.	27,5	34,0	30,0
5	Кількість насіння на 1 рослину, шт.	50,7	55,0	53,8
6	Маса насіння з 1 рослини, г	6,3	7,3	7,9
7	Маса 1000 насінин, г	123,8	134,0	133,8
8	Урожайність, т/га	1,90	2,11	2,01

Аналіз висоти рослин вказує на її зменшення при сівбі сої у більш пізній строк. При ранньому посіві вона складала 51,1, при пізньому –

44,4 см. Проміжна висота рослин (47,4 см) була характерною для оптимального строку сівби з 3 по 11 травня. Висота прикріплення нижніх бобів найвищою була також в оптимальний строк – 14,4 см, за ранньої сівби – 13,1, пізньої – 12,4 см. Кількість бобів та насіння на одній рослині також були найбільшими при сівбі в оптимальний строк. Маса 1000 насінин на ділянках ранньої сівби становила – 123,8 г, за оптимальної – 134,0, пізньої – 133,8 г. Урожайність сої за оптимальної сівби склала – 2,11 т/га, за ранньої – знижувалась на 11 %, пізньої – на 5 %.

За пізньої сівби сої у верхньому шарі ґрунту спостерігався дефіцит вологи, сходи були недружні, дещо ослаблені, густота рослин під час збирання на цих ділянках виявилась на 10 – 15 % меншою, ніж при сівбі в оптимальний строк. Поряд із оптимальним строком сівби, встановленим за рівнем термічного режиму ґрунту (+12°C на глибині 10 см), можна застосовувати допустимий ранній строк сівби сої, але з обов'язковою обробкою насіння холодопротектором фумараном. За ранньої сівби обробленим насінням в концентрації 100 мг/л урожайність сої склала 2,25 т/га, 1000 мг/л – 2,27 (на ділянках без обробки – 2,04 т/га); за оптимальної, відповідно – 2,63 та 2,26 (2,29 т/га); за пізньої – розрив врожайності між концентраціями регулятора росту був незначним і складав в межах 0,04 – 0,16 т/га (табл. 2).

2. Вплив строку сівби та концентрації фумарану на урожайність насіння сої

Строки сівби	Концентрація фу- марану, мг/л	Урожайність насіння, т/га			Середнє, т/га	Прибавка	
		Роки				т/га	%
		2008	2009	2010			
Ранній, 18 – 24 квітня	0	1,34	1,73	3,04	2,04	-	-
	100	1,25	1,64	3,85	2,25	0,21	10,3
	1000	1,40	1,67	3,74	2,27	0,23	11,3
Оптимальний, 3 – 11 травня	0	1,64	1,84	3,39	2,29	-	-
	100	1,65	1,97	4,28	2,63	0,36	15,9
	1000	1,37	1,95	3,45	2,26	-0,03	-1,3
Пізній, 16 – 24 травня	0	1,79	1,68	3,37	2,28	-	-
	100	2,15	1,71	3,47	2,44	0,16	7,0
	1000	2,52	1,31	3,15	2,32	0,04	1,8
НІР ₀₅		0,14	0,12	0,28			

Виявлена оптимальна концентрація фумарану (100 мг/л), при якій прибавка врожайності склала залежно від строку сівби в межах 10,2 – 14,8 %. Найбільшою вона була при сівбі сої з 3 по 11 травня.

Висновки. 1. Проведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми з обґрунтування агроекологічних основ використання біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях вирощування сої в Лісостепу України.

2. Проблема вирішена шляхом застосовування передпосівної обробки насіння сої холодопротектором фумараном в концентрації 100 мг/л з метою зниження негативної дії низьких температур весняного періоду та обертальним електромагнітним полем з напруженістю $8,8 \cdot 10^4$ А/м, яке підвищувало схожість насіння – на 5 – 8 %.

3. Для отримання врожаю сої 2,5 – 3,0 т/га на середньо-суглинкових чорноземних та темно-сірих опідзолених ґрунтах потрібно вносити азотно-фосфорні добрива в дозі $N_{30}P_{60}$, проводити обов'язкову інокуляцію насіння ризоторфіном з мікроелементами бором і молібденом.

4. Оброблене холодопротекторами насіння сіють за температури ґрунту 8 – 10 °С на глибині загортання насіння. Необроблене насіння сої висівають пізніше – в першій декаді травня. Сіяти сою необхідно звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см або широкорядним способом з міжряддями 45 см та нормою висіву 700 тис./га.

Бібліографічний список

1. Адамень Ф. Ф. Агробиологические особенности возделывания сои на Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, И. Н. Вергунова – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.

2. Бабич А. О. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна – К.: ФОП Данилюк В. Г., 2008. – 216 с. – (Монографія).

3. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси / Анатолій Олександрович Бабич – К.: Аграрна наука, 1996. – 200 с.

4. Бабич А. О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / Анатолій Олександрович Бабич – К.: Аграрна наука, 1998. – 272 с.

5. Бабич А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – № 3. – 1996. – С. 34 – 39.

6. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування врожаю сої у північному Лісостепу / В. Ф. Камінський // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 9. – С. 36 – 42.

С. І. Колісник, С. Я. Кобак, О. М. Венедіктов, кандидати
сільськогосподарських наук

Г. В. Опанасенко

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Викладено результати дворічних досліджень з вивчення впливу рівнів мінерального живлення та позакореневих підживлень азотними добривами на фотосинтетичну і симбіотичну продуктивність та урожайність насіння сортів сої. Дана економічна оцінка елементам технології вирощування культури.

Ключові слова: *удобрення, позакореневі підживлення, соя, сорти, урожайність, економічна ефективність.*

Однією із основних умов, яка визначає рівень фотосинтетичної та симбіотичної продуктивності посівів сої, величину і якість насіння є ступінь забезпечення її рослин елементами живлення, особливо азотом [1]. Відомо, що соя, як зернобобова культура, значну частину потреби в азоті задовольняє за рахунок біологічної азотфіксації та використання його з ґрунту. Проте, при вирощуванні високопродуктивних сортів сої з потенціалом урожайності насіння 4,0 – 5,0 т/га не завжди вдається повністю забезпечити її рослини азотом за рахунок біологічної азотфіксації [2].

Тому, переважна більшість дослідників вважає, що якщо одного симбіотично фіксованого азоту не достатньо для формування високопродуктивних посівів, а внесення мінерального пригнічує механізм азотфіксації, то необхідно знайти шлях раціонального поєднання симбіотичного та автотрофного типів живлення сої азотом [3, 4]. У зв'язку з цим, вивчення впливу режимів мінерального живлення при вирощуванні високопродуктивних сортів сої, процесу формування величини урожаю та якості насіння залежно від внесення повного мінерального удобрення та визначення дози позакореневих підживлень азотними добривами є важливою науковою проблемою і потребує теоретичного обґрунтування з метою розробки практичних рекомендацій для соєсіючих господарств Лісостепу України.

Методика та умови проведення досліджень. Дослідження з вивчення впливу режимів мінерального живлення на процеси росту, розвитку та продуктивність сої проводилися упродовж 2011 – 2012 рр. в умовах

правобережного Лісостепу України на полях Інституту кормів та сільсько-го господарства Поділля НААН.

Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий середньосуглинковий на лесі з такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 1,94 %, легкогідролізованого азоту – 8,9 мг/кг, рухомого фосфору (за Чіриковим) – 129,0 мг/кг, обмінного калію (за Чіриковим) – 97,0 мг/кг, рН – 5,0–5,5, сума ввібраних основ – 20,0 мг-екв./100 г ґрунту.

Схема досліду передбачала вивчення дії та взаємодії двох факторів: А – рівні мінерального живлення; В – позакореневі підживлення. Фосфорні і калійні добрива вносили восени, під зяблеву оранку, а азотні навесні під передпосівну культивуацію згідно схеми досліду (табл. 1.). Позакореневі підживлення проводили у фазах бутонізації та утворення зелених бобів.

1. Динаміка формування площі листкової поверхні у сортів сої (у середньому за 2011 – 2012 рр.)

Удобрення	Позакореневі підживлення	Третій трійчастий листок	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Наливання насіння	Початок фізіологічної стиглості
Без добрив	Контроль (без підживлень)	7,6/7,8	20,6/20,8	34,3/34,5	39,3/40,0	23,9/25,5
	Карбамід у фазі бутонізації	7,5/7,7	21,1/21,2	35,9/36,3	41,3/41,7	25,2/26,8
	Карбамід у фазі бутонізації та утворення зелених бобів	7,5/7,7	21,0/21,5	35,9/36,4	42,1/42,5	26,3/27,9
	КАС у фазі бутонізації	7,4/7,4	21,3/21,6	36,4/36,4	41,7/41,8	25,8/27,0
	КАС у фазі бутонізації та утворення зелених бобів	7,3/7,7	21,2/21,7	36,6/36,6	42,9/43,0	27,1/28,1
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	Контроль (без підживлень)	8,8/9,2	24,3/24,3	39,3/39,4	44,1/44,4	28,4/30,1
	Карбамід у фазі бутонізації	8,9/9,5	25,2/25,6	41,8/41,5	46,4/46,8	30,1/31,9
	Карбамід у фазі бутонізації та утворення зелених бобів	8,8/9,3	25,5/25,5	42,0/41,7	47,1/48,6	31,2/33,6
	КАС у фазі бутонізації	8,8/9,3	25,7/25,8	41,9/42,0	46,7/47,2	31,4/32,3
	КАС у фазі бутонізації та утворення зелених бобів	8,7/9,4	25,9/25,9	42,2/42,3	47,8/49,1	32,5/34,8

Примітка. У чисельнику – сорт Кивін; у знаменнику – Омега Вінницька

Сівбу сої проводили у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму 12 °С в ґрунті на глибині 10 см. Предметом досліджень були сорти КиВін та Омега Вінницька. Технологія підготовки ґрунту, сівби та догляду за посівами сої була загальноприйнятою для зони Лісостепу України, за виключенням елементів, які вивчалися.

Дослідження супроводжувалися спостереженнями, вимірами, обліками та аналізами відповідно до загальноприйнятих та широко апробованих методик.

Результати досліджень. Більшість дослідників вважають, що формування врожаю органічної речовини посівами визначається насамперед розміром поверхні фотосинтезуючих органів, а саме листків. Згідно з попередніми результатами досліджень проведених в Лісостепу України відомо, що оптимальна площа листової поверхні для сої досягається тоді, коли на верхівках рослини закінчується цвітіння і становить 40–50 тис. м²/га [5, 6]. У подальшому відбувається інтенсивне утворення бобів і зменшення маси листків і листової поверхні.

Проведені нами дослідження упродовж 2011–2012 рр. показали, що розміри і темпи наростання асиміляційної поверхні у рослин сої в значній мірі залежали як від гідротермічних умов року, так і від факторів, що були поставлені на вивчення. Так, максимальна площа асиміляційної поверхні листків сої сорту КиВін 47,8 тис. м²/га та сорту Омега вінницька 49,1 тис. м²/га формувалася у фазі наливання насіння на ділянках досліду, де вносили повне мінеральне добриво N₄₅P₆₀K₆₀ та проводили два позакореневі підживлення карбамідно-аміачною сумішшю (КАС) у фазах бутонізації та утворення зелених бобів, що відповідно більше на 8,5 та 9,1 тис. м²/га порівняно із контрольними ділянками (без удобрення та підживлень). У подальшому площа листової поверхні рослин сої зменшувалася (табл. 1).

У процесі наших досліджень також виявлено, що початок старіння більшості листків сої співпадав із серединою фази наливання насіння, коли інтенсивність формування насіння досягала максимуму. Адже відомо, що з початком формування насіння спостерігається сповільнення вегетативного росту, а це в свою чергу призводить до скорочення фотосинтезуючої поверхні. Однак внесення мінеральних добрив та проведення позакореневих підживлень сприяли оптимізації умов мінерального живлення та подовженню функціонування листового апарату в цілому. Так, за внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₆₀K₆₀ площа листової поверхні сої у фазі максимального наростання (фаза наливання насіння) сягала до 44,1 тис. м²/га у сорту КиВін та 44,4 тис. м²/га у сорту Омега Вінницька, тоді як на ділянках досліду без удобрення цей показник був на рівні відповідно 39,3 та 40,0 тис. м²/га. При цьому нами виявлено позитивний вплив на формування площі листової поверхні позакореневих підживлень азотними добривами. Так, проведення підживлень карбамідом (сечовиною) та карбамідно-аміачною сумішшю (КАС) сприяло зростанню площі асиміляційної поверхні (у фазі максимального наростання) на 2,0 – 3,7 тис. м²/га у сорту КиВін та на 1,7 – 3,5 у сорту Омега вінницька.

Підвищення фотосинтетичної діяльності посівів за рахунок досліджуваних чинників відобразилося й на рівні продуктивності культури

(табл. 2). Так, у середньому за два роки досліджень, найвища урожайність насіння сої формувалась при взаємодії всіх факторів інтенсифікації. Зокрема, на фоні внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{60}K_{60}$ та проведення дворазового обприскування посівів карбамідно-аміачною сумішшю (КАС) у фазах бутонізації та утворення зелених бобів, отримали максимальну урожайність насіння сої у сорту КиВін – 2,94 т/га та у сорту Омега вінницька – 2,99 т/га, що відповідно більше на 1,14 та 1,23 т/га порівняно з контролем, де не проводили жодного з вищевказаних заходів.

Поряд з цим нами відмічено позитивну дію окремо взятих чинників, що вивчались у досліді. Зокрема, встановлено суттєвий вплив мінеральних добрив на формування урожайності сортів сої. Так, на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива в нормі $N_{45}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. урожайність насіння сорту КиВін склала 2,60 т/га, Омеги вінницької 2,61 т/га. Приріст урожаю до контролю склав відповідно 0,80 та 0,85 т/га. На фоні позакоренових підживлень приріст урожаю від мінеральних добрив склав 0,80–0,89 т/га у сорту КиВін та 0,85–0,92 т/га у сорту Омега вінницька.

Результати досліджень свідчать про те, що проведення позакоренових підживлень азотним добривом КАС забезпечило приріст урожаю в межах 0,16 – 0,34 т/га у сорту КиВін та 0,18 – 0,38 т/га у сорту Омега вінницька. Однак, максимальні прирости урожаю від позакоренових підживлень отримано на варіантах досліду з повним мінеральним живленням та дворазовим обприскуванням посівів добривом КАС. Дещо менші прирости урожаю отримано при використанні карбаміду. Так, приріст урожаю коливався в межах 0,12 – 0,27 т/га у сорту КиВін та 0,13–0,26 т/га у сорту Омега вінницька.

Отже, сукупність всіх факторів, що були поставлені на вивчення, а саме повне мінеральне удобрення $N_{45}P_{60}K_{60}$ та дворазове проведення позакоренових підживлень добривом КАС у фазі бутонізації та утворення зелених бобів забезпечили максимальний приріст урожаю – 1,14 т/га для сорту КиВін та 1,23 т/га для Омеги вінницької.

Поряд з цим, упродовж 2011 – 2012 рр. на сірих лісових ґрунтах правобережного Лісостепу України нами вивчалася дія мінеральних добрив та позакоренових підживлень різними дозами азоту на симбіотичну діяльність посівів сої сорту КиВін.

2. Урожайність сортів сої залежно від удобрення, т/га

Позакореневі підживлення	КиВін				Омега вінницька							
	Без добрив		N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀		Без добрив		N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀					
	Роки											
	2011	2012	Середнє	2011	2012	Середнє	2011	2012	Середнє	2011	2012	Середнє
Контроль	1,88	1,71	1,80	2,59	2,61	2,60	1,81	1,71	1,76	2,58	2,64	2,61
Карбамід у фазі бутонізації	2,03	1,80	1,92	2,81	2,72	2,77	1,96	1,82	1,89	2,76	2,77	2,77
Карбамід у фазі бутонізації та утворення зелених бобів	2,13	1,87	2,00	2,93	2,81	2,87	2,05	1,88	1,97	2,89	2,85	2,87
КАС у фазі бутонізації	2,04	1,87	1,96	2,83	2,80	2,82	1,97	1,90	1,94	2,78	2,87	2,83
КАС у фазі бутонізації та утворення зелених бобів	2,15	1,95	2,05	2,96	2,91	2,94	2,07	2,06	2,07	2,92	3,05	2,99

Примітка: А–сорт; В – мінеральні добрива; С – позакореневі підживлення.
 НР_{0,95} т/га 2011 р. А–0,039; В–0,065; С–0,047–; АВ–0,055; АС–0,064; ВС–0,072; АВС–0,081;
 2012 р. А–0,044; В–0,071; С0,065–; АВ–0,058; АС–0,072; ВС–0,088; АВС–0,097;

Одержані результати досліджень показали, що найбільша кількість бульбочок – 42,3 шт./рослину та їх маса – 608 мг/рослину формувалась у фазі повного цвітіння, на ділянках, де проводили інокуляцію насіння на фоні без удобрення (табл. 3). Застосування повного мінерального живлення ($N_{45}P_{60}K_{60}$) обумовило зменшення загальної кількості бульбочок порівняно з контролем на 13,6 – 20,5 % та їх маси на 26,8 – 28,2 %.

3. Динаміка загальної кількості та сирі маси бульбочок залежно від системи удобрення (у середньому за 2011 – 2012 рр.)

Удобреньня	Доза позакоренових підживлень	Фази росту і розвитку рослин					
		третій трійчастий листок		повне цвітіння		повне наливання насіння	
		Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, мг./рослину	Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, мг./рослину	Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, мг./рослину
Без добрив (контроль)	Контроль	18,9	141	42,3	612	28,7	282
	Карбамід 2%	18,7	137	39,8	597	27,4	277
	Карбамід 4%	19,7	137	42,0	584	26,9	265
	Карбамід 6%	19,9	132	39,4	570	28,3	252
	Карбамід 8%	18,6	137	39,7	562	27,9	245
	Карбамід 10%	18,9	143	39,1	549	27,2	239
$N_{45}P_{60}K_{60}$	Контроль	11,2	80	33,7	448	12,9	124
	Карбамід 2%	11,4	76	34,4	432	13,3	118
	Карбамід 4%	12,2	78	33,4	424	13,8	112
	Карбамід 6%	12,3	81	31,7	420	13,1	108
	Карбамід 8%	11,9	81	32,5	408	12,7	106
	Карбамід 10%	12,0	79	31,6	394	13,8	106

Крім цього нами встановлено, що проведення позакоренових підживлень карбамідом (сечовиною) пригнічувало діяльність симбіотичного апарату. При цьому чим більша доза азоту, тим сильніше було пригнічення. Так, зокрема, проведення позакоренових підживлень 2,0 %-м розчином карбаміду на ділянках без внесення основного удобрення обумовило зменшення маси бульбочок на 15 мг./рослину, а збільшення концентрації карбаміду до 10 % – на 63 мг./рослину, або на 10,3 % порівняно з контрольним варіантом.

Максимальне ж пригнічення бульбочкових бактерій як за кількістю, так і за масою зафіксовано на варіанті досліду, де проводили повне мінеральне удобрення ($N_{45}P_{60}K_{60}$) та позакореневе підживлення у фазі бутонізації 10 %-м розчином карбаміду. При цьому кількість бульбочок становила 31,6 шт./рослину, а їх маса 394 мг./рослину, що відповідно менше на 24,2 та 35,6 % порівняно з контролем. Тобто, внесення повного мінерального живлення $N_{45}P_{60}K_{60}$ та проведення позакоренових підживлень азотом дещо пригнічувало симбіотичну діяльність посівів сої та процес біологічної азотфіксації в цілому.

Важливим показником, що характеризує рівень продуктивності культури, є урожайність її насіння. Одержані результати дворічних досліджень (2011 – 2012 рр.) свідчать про суттєвий вплив досліджуваних чинників на урожайність насіння сої (табл. 4). Встановлено, що поєднання основного удобрення ($N_{45}P_{60}K_{60}$) із позакореневим підживленням 10 %-м розчином карбаміду у фазі бутонізації забезпечило найвищий рівень урожайності насіння сої сорту КиВін – 3,02 т/га, що на 1,21 т/га, або 40 % більше порівняно з ділянками без удобрення (контроль).

4. Урожайність насіння сої КиВін залежно від системи удобрення, т/га

*Позакореневі підживлення	Без добрив			N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀		
	Роки					
	2011	2012	Середнє	2011	2012	Середнє
Контроль	1,87	1,74	1,81	2,58	2,63	2,61
Карбамід 2,0%	2,03	1,91	1,97	2,81	2,88	2,85
Карбамід 4,0%	2,06	1,97	2,02	2,85	2,97	2,91
Карбамід 6,0%	2,09	2,01	2,05	2,89	3,02	2,96
Карбамід 8,0%	2,13	2,04	2,09	2,94	3,05	3,0
Карбамід 10,0%	2,14	2,06	2,10	2,97	3,07	3,02

Примітка: А – основне удобрення; В – позакореневі підживлення.

$NP_{0,95}$ т/га 2011 р. А–0,065; В–0,012; АВ–0,073. 2012 р. А – 0,06; В – 0,04; АВ – 0,09

При цьому проведення основного удобрення ($N_{45}P_{60}K_{60}$) забезпечило приріст урожаю 0,80 – 0,92 т/га. Застосування позакореневих підживлень сприяли зростанню рівня урожаю, залежно від концентрації робочого розчину азотом, на 0,16–0,29 т/га без основного удобрення та 0,24 – 0,41 т/га на фоні $N_{45}P_{60}K_{60}$.

Проведений економічний аналіз елементів технології вирощування сої показав, що нижчі показники економічної ефективності одержали на контрольному варіанті (без мінерального живлення та позакореневих підживлень). При цьому виробничі витрати склали 2532 грн./га, чистий прибуток 4708 грн./га, рівень рентабельності 186 % при собівартості 1 т насіння 1399 грн. (табл. 5).

Поряд з цим, нами встановлено, що застосування мінеральних добрив призводить не тільки до збільшення виробничих витрат, а й до зростання чистого прибутку, собівартості 1 тонни насіння і зменшення рівня рентабельності. Так, внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{60}$ обумовило зростання виробничих витрат на 1798 грн./га, при цьому чистий прибуток склав 6109 грн./га, що на 1401 грн./га більше порівняно з контролем, тоді як рівень рентабельності зменшився на 45,0 % відносно контролю, а собівартість 1 тонни насіння зросла на 260 грн.

5. Економічна ефективність вирощування сої*

Показники	Контроль	Дози карбаміду для позакоренових підживлень, %				
		2	4	6	8	10
Без добрив						
Урожайність, т/га	1,81	1,97	2,02	2,05	2,09	2,10
Вартість урожаю, грн./га	7240	7880	8080	8200	8360	8400
Виробничі витрати, грн./га	2532	2583	2605	2626	2647	2668
Чистий прибуток, грн./га	4708	5297	5475	5574	5713	5732
Рівень рентабельності, %	186	205	210	212	216	215
Собівартість 1 т. грн.	1399	1311	1289	1281	1266	1270
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀						
Урожайність, т/га	2,61	2,85	2,91	2,96	3,0	3,02
Вартість урожаю, грн./га	10440	11400	11640	11840	12000	12080
Виробничі витрати, грн./га	4330	4382	4403	4424	4445	4466
Чистий прибуток, грн./га	6109	7018	7237	7416	7555	7613
Рівень рентабельності, %	141	160	164	167	170	170
Собівартість 1 т. грн.	1659	1537	1513	1495	1482	1479

Однак, дещо інша ситуація спостерігалась на варіантах досліду, де проводили позакоренові підживлення. Зокрема, проведення позакоренових підживлень карбамідом на всіх варіантах досліду призводило до збільшення виробничих витрат на 51 – 136 грн./га залежно від дози карбаміду, чистого прибутку на 589 – 1024 грн./га на варіантах досліду без основного удобрення та на 909 – 1504 грн./га на фоні N₄₅P₆₀K₆₀. Рівень рентабельності при цьому зріс на 19 – 29 %, а собівартість 1 тонни насіння знизилась на 88 – 129 грн./га на варіантах без добрив та на 122 – 180 грн./га на фоні N₄₅P₆₀K₆₀.

Тобто, внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₆₀K₆₀ з економічної точки зору малоефективне, оскільки їх окупність відносно низька (виробничі витрати на удобрення склали 1798 грн./га, а чистий прибуток 1401 грн./га, при цьому окупність склала 78,0 %). Тоді як проведення позакоренових підживлень 10 % розчином карбаміду сприяє зростанню рівня рентабельності на 29 % і зменшенню собівартості 1 тонни насіння на 129 грн./га.

Висновки. Отже, результати дворічних досліджень в умовах правобережного Лісостепу України показують, що сучасні технології вирощування сої повинні базуватись, перш за все, на раціональному використанні ресурсів, обґрунтованому застосуванні агротехнічних, хімічних та біологічних прийомів із обов'язковим врахуванням вимог сортів до факторів життя.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
2. Бабич А. О., Колісник С. І., Кобак С. Я. та ін.. Теоретичне обґрунтування та шляхи оптимізації сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 113 – 121.
3. Петриченко В. Ф. Наукове обґрунтування агротехнічних заходів підвищення урожайності та якості насіння сої в Лісостепу України // Автореферат дис. доктора с.-г. наук, Київ, 1995. – 36 с.
4. Посыпанов Г. С. Методические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях // Известия ТСХА. – 1983. – № 6. – С. 17 – 26.
5. Петриченко В. Ф. Агробіологічне обґрунтування і розробка технологічних прийомів підвищення урожайності та якості насіння сої в Лісостепу України // Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Київ. – 1995. – 36 с.
6. Синеговская В. Т., Неробелова С. С. Формирование фотосинтетического и симбиотического аппаратов сои в зависимости от технологий ее возделывания // СНТ Всероссийского НИИ сои. Селекция и технология производства сои. – Благовещенск. – 1997. – С. 77 – 83.

С. М. Каленська, доктор сільськогосподарських наук

В. П. Каленський, Н. В. Новицька, кандидати

сільськогосподарських наук

С. Л. Піскуровський

Національний університет біоресурсів і природокористування

України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОМЕТАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Висвітлено результати досліджень врожайності сої на чорноземах типових Лісостепу України залежно від способу застосування та концентрації багатокомпонентного комплексного розчину наночасток металів. Використання нанометалів для передпосівної обробки насіння сої в концентрації 240 мг/л з нормою витрати 0,1 л/т насіння та додаткове обприскування посівів розчином у концентрації 240 мг/л у фазі бутонізації на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ забезпечує зростання врожайності культури на 1,5 – 2,5 %.

Ключові слова: соя, наночастки металів, мінеральні добрива, урожайність.

Сучасні тенденції світового сільськогосподарського виробництва спрямовані на екологізацію технологій вирощування рослинної продукції. Враховуючи нагальну необхідність переорієнтації сільського господарства нашої держави на стандарти Європейського ринку, ведеться всебічна розробка та впровадження в практику парадигми біологізації інтенсифікаційних процесів у рослинництві [2, 11, 12]. У рамках глобальної теорії органічного землеробства, створювані агроєкосистеми повинні бути не лише високопродуктивними, але й екологічно стійкими, володіти здатністю перепрограмувати онтогенетичні процеси рослин відповідно до різких коливань погодних умов та дії антропогенних чинників для отримання екологічно чистої продукції [8, 10].

Останні дослідження та публікації [8, 4, 11] свідчать, що нанорозмірний стан речовини характеризується суттєвою зміною та появою нових властивостей, які не притаманні матеріалу у компактному стані. Специфіка наноструктурного стану речовини, зокрема відображена у термодинамічних характеристиках, коли із зменшенням розміру значно збільшується різниця між моделлю твердої фази, що прийнята в класичній термодинаміці, та реальною наночастинкою, а розподіл на об'ємну та поверхневу складову стає умовним. У роботах російських вчених Арсентьевої І. П. та Глушцен-

ка М. М. зі співавторами відмічається, що в умовах постійної температури та тиску, збільшення вільної енергії Гіббса наночастинок, відбувається за рахунок значного росту площі поверхні, або поверхні розподілу фаз в наноструктурованому матеріалі [1, 2].

Наночастки біогенних металів використовують у вигляді водних розчинів, які готують перед використанням. Дози їх внесення на 1 т насіння або на 1 га посівів надзвичайно малі, тому важливо, щоб вони були рівномірно розведені у робочому розчині. Для цього маточний неіонний колоїдний розчин наночастинок металів розводять водою у співвідношенні 1 : 100. Науковими дослідженнями С. М. Каленської зі співавторами показана доцільність спільного внесення пестицидів і розчину наночастинок металів, тому що за цих умов як за передпосівної обробки, так і за обприскування посівів у період вегетації підсилюється ефективність дії протруювачів, фунгіцидів, інсектицидів і гербіцидів [4, 5]. Технологічні випробування, проведені в останні роки окремими вітчизняними вченими свідчать, що розчин наночастинок металів сумісний з усіма видами НРК-добрив та пестицидами [3, 6, 9]. Використання наночастинок біогенних металів компенсує втрати мікроелементів, що виносяться рослинами з ґрунту, підвищує стійкість рослин, оптимізує метаболічні процеси рослин, відповідно до умов, що складаються за вегетаційний період при одночасному підвищенні якості кінцевої продукції.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження з вивчення впливу колоїдного багатокомпонентного розчину наночастинок металів на формування врожаю сої проводили на полях кафедри рослинництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Агротехніка у досліді загальноприйнята для північного Лісостепу. Ультраранній сорт сої Аннушка (ПП «Наукова селекційно-насінницька фірма «Соевий вік», м. Кіровоград) висівали при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10 – 12 °С, овочевою сівалкою СОН-4,2. Загальна площа елементарної ділянки – 84 м², облікової – 52,8 м². Повторність досліді чотириразова. Норма висіву сої – 700 тис. насінин на 1 га. Під основний обробіток ґрунту вносили гранульований суперфосфат (Р₂О₅ – 19 %) і калійну сіль (К₂О – 40 %) у нормі 60 кг/га д. р. Навесні проводили закриття вологи та вносили аміачну селітру (N – 30 %) у нормах N₃₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀ та N₉₀P₆₀K₆₀. Для захисту від бур'янів проводили досходові боронування та застосовували суміш гербіцидів арамо (1,0 л/га) і базагран (2,0 л/га).

У досліді вивчали запатентований (патент України на корисну модель № 38459) маточний колоїдний розчин комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночастинок металів [7], одинарної (120 мг/л, КНМ 1) та подвійної (240 мг/л, КНМ 2) концентрації для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у фазі бутонізації та цвітіння.

Результати експериментальних досліджень. Результати проведених нами досліджень дали змогу встановити, що обробка насіння сої до сі-

вби багатокомпонентним розчином нанометалів у концентрації 120 мг/л і 240 мг/л з нормою витрати 0,1 л препарату на 10 л води і на 10 т насіння забезпечує приріст врожаю в порівнянні з варіантами без обробки на рівні 1,5 – 3,0 ц/га.

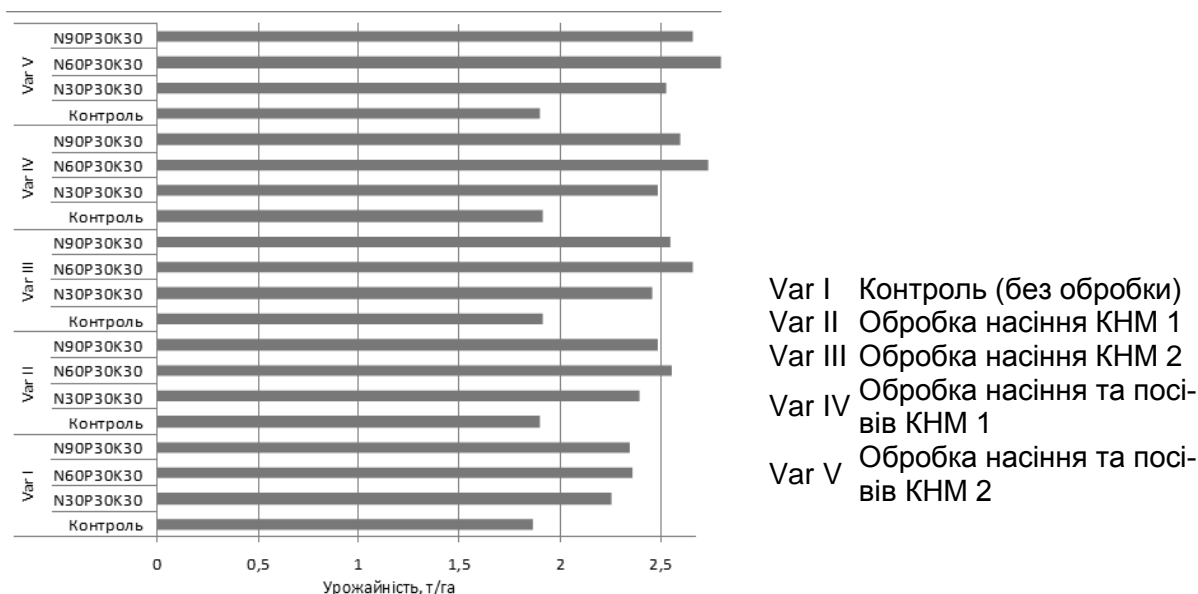


Рис. Урожайність сої сорту Аннушка залежно від концентрації багатокомпонентного комплексного розчину металів, т/га (у середньому за 2008 – 2010 рр.)

Ефективнішим в технології вирощування сої є використання нанометалів для передпосівної обробки насіння в концентрації 240 мг/л з нормою витрати 0,1 л/т насіння та додаткове обприскування посівів у концентрації 240 мг/л у фазі бутонізації. Даний агрозахід залежно від норми внесення мінеральних добрив забезпечує зростання врожайності культури на 1,5 – 2,5 %.

Висновки. В технології вирощування ранньостиглих сортів сої на чорноземах типових малогумусних Лісостепу України багатокомпонентні колоїдні розчини наночасток металів рекомендовано застосовувати для допосівної обробки насіння та в підживлення у фазі бутонізації та цвітіння. Для допосівної обробки насіння запатентованим (патент України на корисну модель № 38459) маточним колоїдним розчином комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночасток металів рекомендовано концентрацію 120 мг/л і 240 мг/л з нормою витрати 0,1 л/т насіння (100 мл препарату на 10 л води і для 10 т насіння). Для позакореневого підживлення рослин сої слід готувати робочі розчини багатокомпонентного препарату наночасток металів з нормою витрати 1 л препарату на 100 – 300 л води (робочий розчин) і на 1 га.

Бібліографічний список

1. *Аттестация и применение наночастиц металлов в качестве биологически активных препаратов* / [Арсентьева И. П., Зотова Е. С., Фолманис Г. Э., Глущенко Н. Н., Байтукалов Т. А., Ольховская И. П., Богословская О. А., Балдохин Ю. В., Дзидзигури Э. Л., Сидорова Е. Н.] // *Нанотехника. Спец. выпуск «Нанотехнологии – медицине»*, 2007. – № 2 (10). – С. 72 – 77.
2. *Глущенко Н. Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов* / Н. Н. Глущенко, О. А. Богословская, И. П. Ольховская // *Химическая физика*. – 2002. – Т. 21, № 4. – С. 79 – 85.
3. *Каленська С. М. Вплив нанометалів на вміст пігментів у рослинах сої* / С. М. Каленська, Н. В. Новицька // *Тези доповідей міжнародної конференції «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування»*, 26 – 29 жовтня 2011 р., НУБіП України. – С. 8 – 9.
4. *Каленська С. М. Використання біологічно-активних препаратів на основі нанорозмірних часток металів в технології вирощування сої* / [С. М. Каленська, Н. В. Новицька, Д. В. Андрієць, Р. М. Холодченко] // *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія*. – Ч. 2, 2010 р. – С. 24 – 32.
5. *Наукове обґрунтування застосування нанорозмірних біогенних металів в системі удобрення польових культур. Науково-практичні рекомендації* / [С. М. Каленська, Н. В. Новицька, Л. М. Гончар та ін.]. К.: НУБіП України. – 2012. – 65 с.
6. *Новицька Н. В. Використання колоїдного розчину наночастинок металів в технології вирощування сої* / Н. В. Новицька, Д. В. Андрієць // *Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті»*, 12 – 13 травня 2010, Білоцерківський Державний аграрний університет. – Електронний ресурс: www.btsau.kiev.ua/ua/text.php?id=115
7. *Пат. 38459 України на корисну модель. Маточний колоїдний розчин металів* / К. Г. Лопатько, Є. Г. Афтандіянц, О. Л. Тонха, С. М. Каленська; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України: зареєстр. в Держ. реєстрі патентів України 12.01.2009.
8. *Розенфельд Л. Г. Нанотехнології в медицині, фармації та фармакології* [Розенфельд Л. Г., Чекман І. С., Тертишна А. І., Загородний М. І.] // *Фармакологія та лікарська токсикологія*, 2008. – № 1 – 3. – С. 65 – 71.
9. *Ситар О. В. Морфологіологічні характеристики та урожайність рослин сої за дії неіонних колоїдних розчинів металів* / [О. В. Ситар, Н. В. Новицька, Н. Ю. Таран, С. М. Каленська] // *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – Біологія*. – № 58. – 2011. – С. 44 – 47.
10. *Таран Н. Ю. Вплив азотного живлення та наночастинок металів на вміст пігментів у рослинах сої* / [Н. Ю. Таран, Ситар О. В., Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А.] // *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Вип. 71. – Частина 2. – Херсон: Айлант, 2010. – С. 286 – 294.

11. *Функціональні наноматеріали для потреб сільського господарства* / [В. А. Копілевич, В. І. Максін, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов] // Вісник НАУ. – 2008. – № 130. – С. 349 – 354.

12. *Якименко Ю.* Місце України в світі нанотехнологій / Ю. Якименко, Т. Наритнюк, В. Цендровський // Дзеркало тижня. – 2008. – № 29. – С. 9 – 15.

С. І. Фостолович, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД КОНТРОЛЮ ФІТОСАНІТАРНОЇ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Висвітлено модель ефективного контролю фітосанітарного стану та шляхи підвищення кормової продуктивності посівів сої при використанні хімічних і біологічних препаратів із врахуванням бактеріального та мінерального живлення рослин.

Ключові слова: соя, технологія, інокуляція, урожайність, кормова продуктивність, фітосанітарний стан посівів.

Соя – одна із провідних культур світового землеробства, насіння якої є важливим компонентом у раціоні сільськогосподарських тварин і забезпечує ефективну конверсію кормів та реалізацію їх генетичного потенціалу. Економічна сутність виробництва сої полягає в тому, що у світових продовольчих і кормових білкових ресурсах їй відводиться роль найефективнішого продуцента дешевого рослинного білка, олії, відновлюваного джерела біологічного азоту. Соя має високу конкурентоспроможність, низьку собівартість білка, користується великим попитом на ринку, має доступну ціну для покупця [1, 3]. Це – основне джерело збалансованого за амінокислотним складом і вмістом екологічно чистого білка. Унікальний хімічний склад насіння сої поєднує 38 - 42% білка, 18 – 23% жиру, 25 – 30% вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини, доповнюється важливою біологічною особливістю рослин сої – фіксацією атмосферного азоту [2].

Необхідно відзначити явну тенденцію до збільшення площ посіву сої в Україні. Так, якщо в 1999 році посівна площа становила 49,2 тис. га то в 2012 році вона збільшилась до 1411,3 тис. га, або до 5,0 % до ріллі, і до 22,1 % в структурі технічних культур. Проте при збільшенні посівів сої відмічено накопичення специфічних для сої шкідливих організмів у ґрунті, в першу чергу грибкових та бактеріальних збудників хвороб.

Серед низки заходів, що спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу є, перш за все, забезпечення ефективного контролю фітосанітарного стану її посівів із використанням хімічних та біологічних препаратів із врахуванням бактеріального та мінерального живлення рослин.

Методика. Модель системи захисту посівів сої сорту Княжна від шкідливих організмів було закладено у демонстраційних дослідах Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у 2012 році. Дослідна ділянка представлена сірими лісовими середньо суглинковими ґрунтами (вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 2,1 %, рН (сольове) – 5,1, гідролітична кислотність 3,7, сума ввібраних основ – 12,9 мг.екв. на 100 г ґрунту, гідролізуемого азоту (за Корнфілдом) – 7,9 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – відповідно 12 і 14 мг на 100 г ґрунту.

Облікова площа ділянок становила 50 м². Ділянки розміщували систематично в два яруси. Повторність – чотириразова. Попередник – пшениця озима, удобрення – припосівне у нормі N₁₅P₁₅K₁₅. Сівбу сої проводили 11 травня при настанні стійкої оптимальної температури ґрунту на глибині 10 см – 10 – 12 °С. Спосіб сівби широкорядний з міжряддям 45 см та нормою висіву 650 тис./га схожих насінин. Глибина загортання насіння 3 – 4 см. Технологія - загальноприйнята для даної зони вирощування, крім чинників які були поставлені на вивчення. Розвиток і поширеність хвороб рослин сої проводили у фазі наливання насіння, облік урожаю визначали згідно загальноприйнятих методик у польових дослідженнях.

Результати досліджень. Гідротермічні умови 2012 року протягом вегетаційного періоду сої (сівба-повна стиглість) відрізнялись від середніх багаторічних показників. Так, температура повітря перевищувала їх на 1,2 - 3,6 °С, дефіцит опадів при цьому складав 153 мм порівняно із середньо багаторічними даними (362 мм). Сума активних температур у період проростання насіння складала 118 °С при кількості опадів 10,5 мм, що дало змогу отримати дружні сходи через 7 діб.

У цілому гідротермічні умови 2012 року протягом вегетаційного періоду сої були сприятливими для визначення фунгіцидної дії хімічних та біологічних препаратів проти насінневої інфекції збудників хвороб.

Насіння сої обробляли хімічними та біологічними препаратами згідно схеми досліду (табл. 1) в день сівби. Сучасна технологія її вирощування передбачає обов'язкову інокуляцію насіння. Вивчення дії препаратів проводили на фоні обробки насіння інокулянтами ризогумін (200 г на 1 га норму насіння) та ХайКоут Супер (2,8 л/т). Застосовували хімічні протравники Максим XL (1,0 л/т) та Бенорад (1,5 кг/т) із додаванням мікроелементу молібден (добриво Молібіон 0,3 л/т).

Як альтернатива хімічним препаратам вченими розроблені та ефективно застосовуються біологічні препарати, які ніяк не забруднюють навколишнє середовище та сільськогосподарську продукцію, не викликають звикання до них патогенних організмів, до того ж вони набагато дешевші та ефективніші за хімічні аналоги. Для обробки посівного матеріалу використовували біопрепарати для пригнічення хвороб та

підвищення фіксації атмосферного азоту, а також проводили обробку рослин по вегетації для оптимізації ростових процесів і захисту від хвороб.

Для пригнічення розвитку хвороботворних інфекцій на насінні сої та в ризосфері культури застосовували біопрепарати Аурил, Біополіцид, Екобацил, та Респекта. Біопрепарати із вмістом бактерій *Pseudomonas auerofaciens* та *Bacillus subtilis* колонізують кореневу систему культури, а з ростом кореневої системи забезпечують захист від патогенів упродовж всієї вегетації, а також проростків та сходів від бактеріозів, пліснявіння і корневих гнилей, стимулюють ріст і розвиток кореневої системи, утворення бульбочок та фосфатмобілізацію сої.

Вищезгадані біологічні фунгіциди, крім Респекта, застосовували також у період вегетації сої, а саме у фазі бутонізації та фазі утворення зелених бобів. Обробка посівів сої препаратами на основі мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів забезпечує захист рослин від грибкових захворювань: фузаріоз, антракноз, септоріоз, аскохітоз, сіра гниль, а також бактеріальних захворювань: таких як бура кутова (бактеріальний опік) та пустульна плямистість. Препарат Нива 2Б крім бактерій містить мікроелементи у хелатній формі (Zn, Co, B, Mo, Fe, Mn, Cu) та природний регулятор росту, важливою додатковою особливістю якого є антидепресивна властивість (запобігання хімічних опіків, пригнічення росту культури або відставання в розвитку), біопрепарат можна вносити в баковій суміші з інсектицидом або позакореневим підживленням.

Результати біометричного і структурного аналізів рослин сої свідчать про негативний вплив септоріозу, пероноспорозу, іржі та інших збудників хвороб на продуктивність посівів сої. За даними наших досліджень відмічено, що передпосівна обробка насіння сої фунгіцидними протравниками забезпечує зниження розвитку хвороб на 5 – 6 % (у межах похибки досліду) порівняно із варіантом де застосовували лише інокуляцію. Застосування протруювання насіння перед сівбою сприяє зниженню ступеня ураження рослин хворобами, однак не забезпечує надійного захисту посівів від шкідливих патогенів упродовж всього вегетаційного періоду.

За сприятливих умов для розвитку патогенів рослини сої уражуються в більш пізній період вегетації, що потребує додаткових заходів для запобігання та покращання фітосанітарної ситуації їх посівів. Тому метою наших досліджень було вивчення ефективності застосування біологічних фунгіцидів, при цьому в період вегетації першу обробку проводили у фазі бутонізації, другу – у фазі утворення зелених бобів, згідно схеми досліду (табл.).

На основі проведених досліджень нами встановлено, що фунгіцидна обробка посівів сої позитивно впливала на їх фітосанітарний стан. Так, взаємодія таких технологічних прийомів як інокуляції насіння та подвійне застосування

біофунгіцидів у період вегетації сої забезпечувала зниження розвитку хвороб на 8,0 – 18,2 % та поширення на 1,4 – 3,6 %.

Продуктивність сої сорту Княжна залежно від фітосанітарної ситуації (2012 р.)

№	Передпосівна обробка	Обробки по вегетації (двічі)	Кількість бобів, шт./рослину	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га	Вихід перетравного протеїну кг/га	Вихід кормопротеїнових одиниць тис./га
1	Ризогумін	-	26,8	135,5	1,87	536,37	4,66
2	Ризогумін + МаксимXL (1,0 л/т)	-	28,6	136,8	2,02	579,39	5,04
3	ХайКоут Супер + Бенорад + Молібіон	-	31,1	135,2	2,14	613,81	5,34
4	Ризогумін + Аурил	Аурил	32,3	136,6	2,27	651,10	5,66
5	Ризогумін + Біополіцид	Біополіцид	31,7	136,1	2,31	662,57	5,76
6	Ризогумін + Екобацил	Екобацил	32,5	135,4	2,23	639,62	5,56
7	Ризогумін + Респекта	Нива 2 Б	33,7	135,7	2,36	676,91	5,89
НІР ₀₀₅			2,19	9,68	0,16	44,36	0,41

Агротехнічні заходи під час вирощування сої повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин на кожному етапі органогенезу. Найважливіший, і одночасно найбільш перемінний елемент структури врожайності сої – кількість бобів на рослині. Так, покращання фітосанітарного стану посівів забезпечувало збереженість бобів від 26,8 до 33,7 шт./рослину, при цьому маса 1000 насінин сої становила 135,2-136,8 г, і знаходилась у межах похибки досліду, так як ця ознака є генетично обумовленою певного сорту.

Для оцінки ефективності вирощування сої, важливими показниками є урожайність її насіння та якісні показники, зокрема вміст та вихід з одиниці площі перетравного протеїну та кормопротеїнових одиниць. Так, проведення передпосівної обробки насіння та фунгіцидної обробки посівів сої у фази бутонізації та утворення зелених бобів на фоні інокуляції насіння забезпечило приріст урожаю 0,15 – 0,49 т/га. Покращання фітосанітарного стану посівів позитивно впливало не тільки на підвищення урожайності насіння сої а також на вміст і вихід поживних речовин.

Нами виявлено, що на варіанті де проводили лише інокуляцію насіння вихід перетравного протеїну відповідно становив 536,37 кг/га, кормопротеїнових одиниць 4,66 тис./га. Поєднання інокуляції із хімічною обробкою насіння сої сприяло збільшенню кормової продуктивності

посівів, при цьому вихід перетравного протеїну та кормопротеїнових становив 579,39 – 613,81 кг/га і 5,04 – 5,34 тис./га відповідно.

Для пригнічення розвитку корневих гнилей та інших захворювань рослин сої, як на початкових стадіях росту так і в період вегетації, доцільно використовувати препарати які містять мікроорганізми-антагоністи фітопатогенів. Встановлено, що використання біологічних фунгіцидів підвищує урожайність насіння сої, вихід перетравного протеїну та вихід кормопротеїнових одиниць на 21,4 – 26,2%.

При цьому максимальні показники продуктивності відмічено на варіанті із застосуванням передпосівної обробки насіння інокулянтom Ризогумін у поєднанні із препаратом Респекта та дворазовим захистом біофунгіцидом Нива 2Б де урожайність насіння сої становила 2,36 т/га, вихід перетравного протеїну – 676,91 кг/га, вихід кормопротеїнових одиниць – 5,89 тис./га.

Таким чином, бактеріальні препарати Аурил, Біополіцид, Екобацил, Нива 2Б та Респекта володіють комплексом агрономічно корисних властивостей, покращують фітосанітарний стан посівів та підвищують кормову продуктивність посівів сої. Їх можна використовувати замість хімічних фунгіцидів для ефективного захисту від грибних захворювань зернових та бобових культур.

Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф.* Наукові основи сталого соєсіяння в Україні / Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 3 – 10.
2. *Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А.* Стратегічна роль сої у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми / Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 11 – 19.
3. *Колісник С. І., Венедіктов О.М., Кобак С. Я.* Шляхи оптимізації системи удобрення сої в умовах правобережного Лісостепу України / Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 74. – С. 100 – 106.

В. Ф. Камінський, доктор сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

В. В. Пиндус

Іллінецький державний аграрний коледж

ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Наведені результати ефективності бактеризації насіння на польову схожість сортів сої та формування їх рівня урожайності. Встановлено, що незалежно від досліджуваних сортів бактеризація насіння активними штамами мікроорганізмів сприяє збільшенню польової схожості на $3,0 \div 13,4\%$, а максимальні показники польової схожості ($88,7 \div 90,7\%$) забезпечує варіант оброблення насіння фосфонітрагіном. Найвищу врожайність сортів (Легенда – 2,76 т/га, Устя – 2,89, Київська 98 – 3,17 т/га) забезпечує інокуляція насіння перед посівом фосфонітрагіном і позакореневе підживлення препаратом Азотофіт на фоні міжрядної обробки агрегатом Haruwy-1032 RS/L2, 1.

Ключові слова: бактеризація насіння, інокуляція, органічне землеробство, польова схожість, сорти сої, урожайність.

Зростаюча екологічна загроза внаслідок інтенсивного ведення землеробства стимулює товаровиробників до пошуку та впровадження альтернативних моделей землеробства, які б повною мірою відповідали інтересам суспільства. До альтернативних методів ведення сільського господарства можна віднести біоінтенсивне міні-землеробство (*Biointensive Mini-Farming*), біодинамічне землеробство (*Biodynamic Agriculture*), ЕМ-технології (*Effective Microorganism Technologies*), маловитратне стале землеробство (*LISA - Low Input Sustainable Agriculture*) та інші. Ці моделі ґрунтуються на глибокому розумінні процесів, що відбуваються в природі, спрямовані на поліпшення структури ґрунтів, відтворення їх природної родючості та сприяють утворенню екологічно стійких агроландшафтів [3].

Подолання негативних наслідків інтенсифікації сільськогосподарського виробництва полягає у створенні нових нестандартних технологій з урахуванням здобутого поколіннями досвіду, зокрема таких, що спрямовані на реалізацію природного потенціалу екосистем і ґрунтуються на ефективному використанні їхніх біологічних можливостей, оптимізуючи взаємодію мікроорганізмів і рослин в агрофітоценозах [1]. Альтернативою надмірній хімізації сільськогосподарського виробництва є екологічно до-

цільне господарювання. Одним з його напрямів є застосування мікробних препаратів. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії, оскільки мікроорганізми, на основі яких вони створені, не тільки фіксують азот атмосфери або трансформують фосфати ґрунту, а й продукують амінокислоти, рістактивуючі сполуки та речовини антибіотичної природи, що стримують розвиток фітопатогенів [4, 6]. Ці мікроорганізми покращують азотне живлення рослин, сприяють нагромадженню в ризосфері фізіологічно активних речовин, стійкості рослин до збудників хвороб, зокрема, кореневих гнилей, одержанню незабрудненої пестицидами продукції рослинництва. Використання біопрепаратів на основі мікроорганізмів-антагоністів сприяє захисту рослин від хвороб і отриманню додаткової високоякісної продукції. Актуальним у практичному плані є дослідження ефективності сумісного застосування біопрепаратів, які мають різні властивості й механізми дії, зокрема, препаратів на основі азотофіксуючих бактерій та мікробів-антагоністів.

Завдяки виробництву біологічних засобів захисту рослин та препаратів, які дають змогу відмовитися від мінеральних добрив (деструкторів органіки, біологічних фіксаторів азоту, мобілізаторів фосфору та ін.), новому підходу у виборі систем обробітку ґрунту, підборі стабільних та пластичних сортів та ін. – впровадження принципів органічного землеробства стає реальним. Тому, враховуючи вищезазначене, альтернативне землеробство має свою нішу, як екологічно збалансоване землеробство і тваринництво яке необхідне для забезпечення суспільства екологічно чистими продуктами харчування [2].

За даними Федерації органічного руху України в останні роки наповнюється внутрішній ринок власною органічною продукцією, насамперед, за рахунок власної переробки органічної сировини (круп, соки, сиропи, сухофрукти, мед, м'ясні та молочні вироби). За десятилітній період кількість господарств, що займаються виробництвом органічної продукції, зросла в 5,2 разу (із 31 до 164) і на сьогодні займає площу 278,8 тис. га. а внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні у 2012 році – склав 7,9 млн євро.

За підсумками 2012 року, згідно з даними компанії «Органік Стандарт» (сертифікує більше 50 % операторів органічного виробництва в Україні), у країні пройшли сертифікацію 104 господарства. З них 73 – рослинники, 21 – переробники, 7 – виробники продукції тваринництва, і 3 виробника засобів захисту рослин і добрив. Вони сертифікували своє виробництво за стандартами, закріпленими постановою Ради ЄС 834/2007 та постановою Комісії ЄС 889/2008. Також окремі виробники додатково сертифіковані за стандартами NOP (США), JAS (Японія), Bio Suisse (Швейцарія), Bioland (Німеччина), KRAV (Швеція). Сертифіковані господарства працюють на всій території України, а найбільше їх у Київській (33), Він-

ницькій (10), Харківській (10), Чернігівській (9), Херсонській (9), Львівській (9) областях та АР Крим (11) [5].

Однак, на наш погляд, проблема вирощування екологічно чистих сільськогосподарських продуктів, в тому числі і сої, досліджена недостатньо. На сьогодні існують деякі дискусійні питання (ефективне використання інокулянтів, позакореневе підживлення, міжрядний обробіток ґрунту), які потребують додаткових досліджень. Актуальність даної проблеми, недостатній ступінь її дослідження стосовно сучасних потреб економіки, наявність багатьох дискусійних питань і зумовили мету даної статті.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення впливу елементів біологізації в технології вирощування сої за органічного землеробства проводили на дослідних ділянках лабораторії рослинництва Іллінецького державного аграрного коледжу протягом 2009 – 2012 рр.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем малогумусний. Вміст гумусу в шарі 0 – 20 см – 1,08 – 1,15%, рухомого фосфору P_2O_5 – 10,7 мг/100 г та обмінного калію (за Чириковим) – 7,9 мг на 100 г ґрунту, лужногидролізованого азоту – 10,9 мг/100 г ґрунту. Бактеризацію насіння азотфіксувальним штамом (*Bradiorhizobium japonicum* 634b), фосформобілізівним (*Bacillus subtilis*) та їх сумішшю (фосфонітрагін) проводили згідно загальноприйнятої методики [8], оброблення препаратом Азотофіт (200 мл/т) – напіввологим методом. У фазі початку бутонізації згідно схеми досліду вносили препарат Азотофіт із розрахунку 50 мл/га. Основою препарату азотофіт є природні азотфіксуючі бактерії *Azotobacter chroococcum* і їх активні метаболіти. За період вегетації культури у боротьбі з бур'янами проводили 2 міжрядні обробітки агрегатом УСМК-5,4, що має підрізаючі робочі органи, та агрегатом Наруу-1032 RS/L, що має дискові робочі органи. В досліді вивчали сорти сої Легенда (ультра ранньостиглий), Устя (ранньостиглий), Київська 98 (середньостиглий).

Результати досліджень. Як зазначають окремі фахівці, насіння сільськогосподарських культур з високою лабораторною схожістю не завжди дає дружні повноцінні сходи в польових умовах. Низька польова схожість насіння є причиною не тільки зрідження, а й ослаблення сходів. Це призводить до зрідження посівів, а отже, і до зниження врожайності [7].

Польова схожість насіння залежить від агротехнічних і екологічних факторів, а також від пошкодження насіння та проростків шкідниками й хворобами.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що в середньому за роки проведення досліджень (2009 – 2012 рр.), незалежно від досліджуваних сортів оброблення насіння активними штамми мікроорганізмів сприяло до збільшення польової схожості насіння на 3,0 ÷ 13,4% порівняно до варіанта без інокулювання (рис. 1). Максимальні показники польової схожості насіння – 88,7 ÷ 90,7% забезпечував варіант комплексного застосування штаму азотфіксувальних бактерій *Bradiorhizobium japonicum* 634b та шта-

му фосформобілізуєчих бактерій *Bacillus subtilis* за показників на варіанті без оброблення 80,0 ÷ 80,3%.

Слід зазначити, що найбільшу реакцію на оброблення насіння штамми мікроорганізмів мав сорт сої Київська 98, забезпечуючи збільшення польової схожості насіння на 4,5% за оброблення *Bacillus subtilis*, 8,0% за *Bradiorhizobium japonicum* 634b, 9,4% за оброблення насіння препаратом азотофіт та на 13,4% за використання фосфонітрагіну при показниках польової схожості на варіанті без оброблення 80,8%.

Найменша реакція сорту на зміну польової схожості насіння під впливом інокулювання мав сорт сої Устя, підвищуючи абсолютний показник (80,3%), відповідно, на 3,0, 6,7, 7,5 та 10,5%.

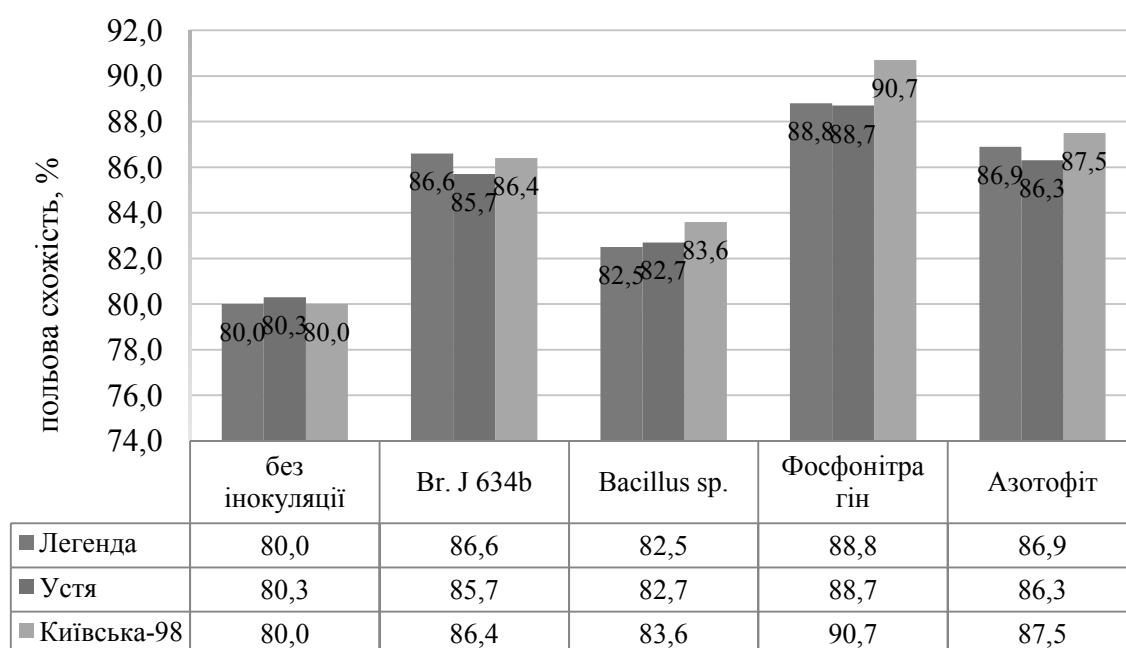


Рис. Вплив інокуляції насіння на польову схожість сортів сої, %, у середньому за 2009 – 2012 рр.

Щодо впливу умов року на польову схожість насіння сортів сої, то істотних коливань за роками проведених досліджень не відмічено. У середньому, у розрізі фактору інокулювання, вона становила 83,7 ÷ 84,8% за низького варіювання показника – $V = 3,80 \div 4,61\%$ у 2009 р, 79,7 ÷ 81,8% та $V = 3,42 \div 5,44\%$ у 2010 р, 86,5 ÷ 92,3% та $V = 4,47 \div 4,94\%$ у 2011 р. та 85,9 ÷ 86,9% та $V = 3,89 \div 4,26\%$ у 2012 р.

В усі без виключення досліджувані роки достовірно збільшення польової схожості забезпечувало оброблення насіння фосфонітрагіном та препаратом азотофіт.

Максимальну урожайність, як за міжрядного обробітку культиватором УСМК-5,4, так і за використання культиватора Навуу-1032 RS/L2,1, забезпечував варіант із інокулюванням насіння фосфонітрагіном. Відповідно до зазначених варіантів рівень урожайності на фоні без підживлення

складав у сорту Легенда 2,55 та 2,70 т/га, при підживленні препаратом азотофіт – 2,62 та 2,76 т/га за абсолютних значеннях на контрольних варіантах – 1,74 і 1,90 т/га та 1,86 і 2,01 т/га (табл.). Внаслідок позакореневого підживлення урожайність даного сорту зростала на 0,04 ÷ 0,21 т/га та 0,06 ÷ 0,18 т/га.

**Вплив досліджуваних факторів на формування урожайності сортів сої
(у середньому за 2009 – 2012 рр.), т/га**

Варіанти досліджу		Міжрядний обробіток культиватором УСМК-5,4			Міжрядний обробіток культиватором Hauwy-1032 RS/L2,1		
		I*	II	III	I	II	III
Без оброблення	без інокуляції	1,74	1,92	1,98	1,90	2,03	2,14
	азотфіксувальний штам <i>Br. j 634b</i>	2,16	2,39	2,43	2,32	2,52	2,61
	фосформобілізівний штам <i>Bacillus sp.</i>	2,00	2,17	2,28	2,13	2,29	2,43
	фосфонітрагін	2,59	2,70	2,79	2,70	2,79	3,06
	азотофіт	2,40	2,57	2,68	2,56	2,67	2,91
Азотофіт (50,0 мл/га)	без інокуляції	1,86	2,07	2,16	2,01	2,14	2,31
	азотфіксувальний штам <i>Br. j 634b</i>	2,37	2,56	2,60	2,50	2,64	2,80
	фосформобілізівний штам <i>Bacillus sp.</i>	2,12	2,39	2,50	2,20	2,38	2,67
	фосфонітрагін	2,62	2,79	3,01	2,76	2,89	3,17
	азотофіт	2,48	2,63	2,88	2,64	2,71	3,03
НІР ₀₅ для факторів: сорт – 0,31 т/га, міжрядний обробіток – 0,23 т/га, підживлення – 0,18 т/га, інокулювання – 0,04 т/га							

Примітки: * I сорт сої Легенда, II – Устя, III – Київська 98.

У сорту Устя приріст урожайності від інокулювання насіння становив від 0,24 до 0,78 т/га, від позакореневого підживлення – 0,04 до 0,22 т/га. Слід відмітити, що у формуванні урожайності незалежно від міжрядного обробітку сорт мав максимальну реакцію на оброблення насіння фосфонітрагіном, мінімальну – на оброблення насіння фосформобілізівним штамом *Bacillus subtilis*. Максимальна ж ефективність позакореневого підживлення (0,22 т/га) на фоні міжрядного обробітку культиватором УСМК-5,4 проявлялася за інокулювання насіння штамом фосформобілізівних мікроорганізмів *Bacillus subtilis*, а на фоні дискування міжрядь – на варіанті без інокуляції, при обробленні насіння штамом *Bradiorhizobium japonicum 634b* та фосфонітрагіном.

Порівняно з попередніми сортами середньостиглий сорт Київська 98 формував найвищий рівень урожайності, яка на фоні міжрядного обробітку ґрунту культиватором УСМК-5,4 у розрізі варіантів інокулювання та позакореневого підживлення варіювала від 1,98 до 3,01 т/га; за міжрядного обробітку Hauwy-1032 RS/L2,1 – від 2,14 до 3,17 т/га.

Однак, максимальні прирости урожайності (0,81, 0,85 та 0,86, 0,92 т/га), як і у попередніх сортів, забезпечувало оброблення насіння фосфонітрагіном. Ефективність фосформобілізатора (*Bacillus subtilis*) у формуванні урожайності даного сорту була найнижчою – $0,29 \div 0,26$ т/га.

Слід зазначити, що даний сорт, незалежно від міжрядного обробітку забезпечував практично однаковий приріст урожайності від позакореневого підживлення препаратом азотофіт. Так, на фоні міжрядного обробітку культиватором УСМК-5,4 від даного агрозаходу урожайність сої зростала на $0,16 \div 0,22$ т/га, та на $0,11 \div 0,24$ т/га за дискування міжрядь агрегатом Harywy-1032 RS/L2,1.

Таким чином встановлено, що в середньому за роки проведення досліджень (2009 – 2012 рр.), незалежно від досліджуваних сортів оброблення насіння активними штамами мікроорганізмів сприяє до збільшення польової схожості насіння на $3,0 \div 13,4\%$. Максимальні показники польової схожості насіння ($88,7 \div 90,7\%$) забезпечував варіант оброблення насіння фосфонітрагіном. Найвищу врожайність сортів (Легенда – 2,76 т/га, Устя 2,89 та Київська 98 – 3,17 т/га) забезпечує інокуляція насіння перед посівом фосфонітрагіном і позакореневе підживлення препаратом Азотофіт на фоні міжрядної обробки агрегатом Harywy-1032 RS/L2, 1.

Бібліографічний список

1. *Біологічний азот* / В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон [та ін.]. – Світ, 2003. – С. 334 – 390.
2. *Кисіль В. І.* Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи / В. І. Кисіль. – Харків: Штрих, 2000. – 161 с.
3. *Кобець М. М.* Органічне землеробство в контексті сталого розвитку / М. І. Кобець // Проект «Аграрна політика для людського розвитку». – К., 2004. – 22 с.
4. *Курдиш І. К.* Гранулированные микробные препараты для растениеводства: Наука и практика. / И. К. Курдиш. – Київ: РІВЦ, 2001. – 141 с.
5. *Макульський, К.* Тернистый путь украинских «органических» аграриев / К. Макульський // національний агропортал **LATIFUNDIST.COM** [Електронний ресурс] – 2013. – Режим доступу **<http://latifundist.com/blog/read/377-ternistyj-put-ukrainskih-organicheskikh-agrariyev>**. – Дата доступу: 4.09.2013.
6. *Мікроорганізми і альтернативне землеробство* / Під ред. В. П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 173 с.
7. *Насінництво та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник* / За ред. С. М. Каленської. – Навч. посібник. – Вінниця.: ФОП Данилюк, 2011. – 320 с.

В. П. Дерев'янський, Н. В. Ковальчук, Н. О. Паюк, Т. Д. Рудюк

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ СИДЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ, ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА ОБПРИСКУВАННЯ ПОСІВІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

*Виявлено вплив комплексу факторів (сидеральні добрива, обробка насіння і посівів мікробними препаратами) на стійкість рослин до захворювань та продуктивність різних сортів сої. Виявлено композиції, які дають змогу покращити ріст і розвиток рослин, зменшити поширення хвороб, підвищити продуктивність та покращити якість продукції. Створено сорто-мікроні моделі *Glycine max-Bradyrhizobium japonicum*.*

Ключові слова: мікробні препарати, сидеральні добрива, сорт, хвороби сої.

Одним з глобальних питань сьогодення є проблема забезпечення постійного зростання потреб населення нашої планети рослинним білком та олією. За даними ООН, нині чисельність населення Землі становить 7 млрд чоловік, а до 2050 року вона перевищить планку в 9 млрд. Це, в свою чергу, потребує значного збільшення кількості харчових продуктів.

У вирішенні проблеми виробництва продовольства рослинного походження важливе місце відводиться розширенню посівних площ та підвищенню продуктивності посівів зернових та олійних культур [1].

На даний час все більший пріоритет надається екологізації технологій вирощування сільськогосподарських культур для одержання екологічно безпечної продукції рослинництва [2].

Останнім часом вчені багатьох країн світу велику увагу приділяють популяційно-генетичним підходам до вивчення бобово-ризобіального симбіозу. Вперше продемонстровано, що в агроценозах України, окрім типових повільно рослих ризобій сої виду *Br. j.*, трапляються штами, які характеризуються інтенсивним ростом на твердому бобовому середовищі *Br.sp.*, їх таксономічна належність нині досліджується. Поліморфізм, виявлений у штамів ризобій сої різного еколого-географічного походження, може свідчити про їхні широкі адаптаційні можливості [3].

Сучасне сільськогосподарське виробництво стає дедалі залежне від факторів, що змінюються під впливом екологічних чинників. Це стосується не лише фермерських господарств, розташованих у різних частинах одного і того самого ландшафту або в елементарних ландшафтах (елювіаль-

них, транс-елювіальних, елювіально-аккумуляторних), а й спільнот товаровиробників у різних географічних регіонах Землі з огляду на формування спрямованих потоків товарної продукції, пестицидів, добрив, меліорантів. У зв'язку з цим нині набуває особливого значення оптимізація стратегії природокористування, постійне її вдосконалення для запобігання негативним наслідкам. Однією з найважливіших ланок у розв'язанні цієї проблеми є оптимізація біологічних процесів у ґрунті [4].

Тому, нагальною проблемою сьогодення залишається постійний пошук високоефективних та конкурентноздатних штамів азотфіксувальних бактерій – потенційних біоагентів біопрепаратів. Не менш важливим є відбір сортів рослин, здатних повноцінно розвиватись не лише за рахунок використання агрохімікатів, органічних добрив але і завдяки взаємодії з симбіотичними мікроорганізмами. Використання висококомплементарних пар симбіонтів дасть можливість підвищити урожайність сої, поліпшити посівні якості насіння.

Матеріали та методика досліджень. Упродовж 2010 – 2013 років на Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН виконували польові дослідження щодо застосування на двох фонах – (заробка сидеральних добрив та без них), інокуляції насіння мікробними штамми бульбочкових бактерій швидкорослих штамів сої *Bradyrhizobium sp.* 1 K і 2K та повільно-рослих штамів ризобій сої *Bradyrhizobium japonicum* М 8 і 634б а також оприскування посівів у фазі цвітіння сої рістрегулюючою речовиною мікробного походження Кладостим – це природний сапрофітний гриб (*Cladosporium cladosporioides* 359) до складу якого входять мікроорганізми метаболіти, біологічно активні речовини іншого ґрунтового гриба. Він містить комплекс фітогормонів та еліксаторів (Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН).

У дослідях використовували сорти сої Легенда, Анжеліка, Ксенія, Георгіна, Княжна, Хуторяночка, Сіверка та Хвиля.

Для вивчення дії та взаємодії різних факторів за вирощування сої у польових умовах на чорноземі опідзоленому середньосуглинковому слабомитому ґрунті. Агрохімічні показники шару (0 – 30 см) – гумус за Тюрнімом – 3,2 – 3,6, рН (сольове) – 5,5 – 6,0; азот легкогідролізований 12 мг на 100 г ґрунту, рухомий фосфор 23,0; обмінний калій 11,0 мг на 100 г, ґрунту.

Площа загальної ділянки 40 м², облікова площа ділянки – 25 м², площа під дослідом – 1,0 га, розміщення варіантів – систематичне, повторність триразова. Обробіток ґрунту – загальноприйнятій.

Математичну обробку одержаних даних проводили методом дисперсійного аналізу (А. Б. Доспехов, 1985).

Кліматичні та метеорологічні умови у 2010 – 2013 роках були сприятливими для вирощування сої. Погодні умови поряд із властивостями ґру-

нту є першочерговими і незамінними чинниками росту і продуктивності культур. Ступінь забезпеченості рослин цими чинниками визначає рівень ефективності всіх агротехнічних заходів і матеріальних затрат, пов'язаних з виробництвом продукції.

Максимальний приріст урожаю може бути одержаний, якщо агротехніка вирощування олійних культур враховує не лише її біологічні та сортові особливості, а й агрометеорологічні умови місцевості. У цьому, певною мірою, полягає один із основних принципів диференційного застосування агротехнічних заходів.

Відповідно до кліматичних умов західного Лісостепу, метеорологічних даних, результатів попередніх багаторічних спостережень, досліджень та аналізу, сівбу сої можна розпочинати в другій-третьій декаді квітня, – на початку травня, а збирання сої на початку та наприкінці вересня місяця. Враховуючи зазначене, основну увагу в спостереженнях та аналізі погоди ми приділяли саме для культури, періоду квітень-травень, який і визначав оптимальне формування насіннєвої продуктивності різної стиглості сортів сої, що дало змогу розробити нову сучасну науково-обґрунтовану та економічно вигідні сорто-мікробні моделі.

Як показує аналіз ґрунту, метеодані та результати досліджень із сортами сої різного типу дозрівання, гарантований рівень насіннєвої продуктивності цих культур у західному Лісостепу може становити 30 – 35 ц/га, за умов правильного добору сорту та удосконалених, адаптивних систем технологічних заходів вирощування.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведенні в 2010 – 2013 роках експериментальні дослідження показали, що бактеризація насіння сої мікробіологічними препаратами та оброблення посівів Кладостимом на фоні заробки в ґрунт сидеральних добрив позитивно впливали на ріст та розвиток рослин. Так, залежно від виду препарату та внесення добрив, висота рослин перевищувала контрольні на 8 – 20 см, висота кріплення нижнього бобу становила 12 – 18 см на варіантах заробки сидеральних добрив, обробки насіння та посівів мікробіологічними препаратами.

За внесення сидеральних добрив, обробки насіння біопрепаратами та обробки посівів Кладостимом спостерігається інтенсивне гілкування з утворенням додаткових листків та бобів.

Густота рослин істотно не змінювалась. Важливою умовою максимально ефективного використання сонячної енергії є формування рослинами оптимальної листової поверхні та тривале перебування асиміляційної поверхні в активному стані. Максимальна площа листової поверхні сортів сої (42 – 55 тис. м²/га) була сформована на ділянках, де проводили заробку в ґрунт сидеральних добрив, оброблення насіння штамом М-8 та обробку посівів Кладостимом, що на 3,8 – 5,2 тис. м²/га більше порівняно з ділянками, де не заробляли сидеральне добриво та не обробляли насіння та посіви.

Для забезпечення сої біологічним азотом велике значення має кількість та маса бульбочок на кореневій системі рослин. У контрольному варіанті без бактеризації та добрив кількість бульбочок на 1 рослину становила 5 – 8 шт. з масою 1,40 – 1,80 г.

Найбільша кількість бульбочок сформувалася на фоні внесення сидеральних добрив за обробки насіння сорту Легенда препаратом М-8 – 72 шт. з масою 7,6 г, обробки насіння сорту Анжеліка штамом М-8 – 76 шт. з масою 8,0 г, сорту Ксенія штамом М-8 – 72 шт. з масою 7,3 г, сорту Георгіна штамом М-8 – 83 шт. з масою 8,4 г та обробка посівів Кладостимом.

Проведені фенологічні спостереження показали, що за сприятливих погодних умов весною за достатньої вологи шару ґрунту 5 см було одержано дружні сходи на 9 – 12 день після сівби. Початок фенологічних фаз (поява 1-го трійчатого листка, бутонізація, цвітіння) на ділянках, де зароблялося сидеральне добриво, спостерігався на 3 – 4 дні, на інших варіантах з обробкою бактеріальними препаратами – на 1 – 2 дні раніше, ніж на контролі без добрив та обробок.

Достигання насіння, навпаки, спостерігалось спочатку на контролі без добрив. На ділянках із заробкою сидеральних добрив відставання становило 8 – 10 днів, рослини продовжували вегетацію.

Погодні умови вегетаційного періоду сої 2011 року були теплішими на 2,3 – 5,3 °С та 2012 року на 3,0 – 5,7 °С вище середньо багаторічних показників, що сприяло зменшенню розвитку хвороб. У процесі обстеження посівів нами відмічено кореневі гнилі сходів, пероноспороз, церкоспороз, септоріоз і бактеріоз сої. В 2011 – 2013 роках більш розвинута хвороба септоріоз від слабого до середнього ступеня ураження рослин сої.

Вплив мікробіологічних препаратів для захисту рослин сої від хвороб можна трактувати не як пряму дію на хворобу, а швидше як наслідок покращання умов для росту і розвитку, формування симбіотичної продуктивності, звільнення рослин від супутніх хвороб. Зниження ураження захворювань може бути пов'язано з антагоністичною дією мікробіологічних препаратів (бактерій) на збудник захворювань рослин. Біоагенти мікробіологічних препаратів впливали не тільки на ріст та розвиток рослин, активність процесів азотфіксації, зменшення розвитку та поширення хвороб, а й сприяння формуванню елементів додаткового урожаю від обробки насіння та посівів. Встановлено, що інокуляція насіння азотфіксувальними препаратами у поєднанні з обробленням посівів на фоні заробки сидеральних добрив істотно впливає на збільшення репродукційних органів рослин сої. Так, кількість бобів тут збільшилась на 20%, кількість і маса насіння з однієї рослини підвищується на 30 і 12% відповідно.

Структурний аналіз, проведений в лабораторних умовах, показує, що наприкінці вегетаційного періоду середня висота рослин сої сорту Легенда дорівнювала 74 см, сорту Анжеліка – 94, сорту Ксенія – 86 та сорту Георгі-

гіна – 103 см. Висота кріплення нижніх бобів у середньому по досліді дорівнювала 12 – 18 см, що відповідає технологічним вимогам для прямого збирання комбайном. У середньому по досліді на одній рослині налічується майже 42 шт. бобів у сорту Легенда, 50 шт. у сорту Анжеліка, 46 шт. у сорту Ксенія та 54 шт. у сорту Георгіна. З однієї рослини вихід здорових насінин коливається від 38 до 86 шт. у сорту Легенда (в середньому 72 шт.), від 36 до 96 шт. – у сорту Анжеліка, від 34 до 81 шт. у сорту Ксенія, від 40 до 100 шт. – у сорту Георгіна. Тобто, на кожний добре розвинутий біб у середньому припадає по дві кондиційні насінини. Маса насіння з однієї рослини сої сорту Легенда в середньому становить майже 13 г, Анжеліка – 15, Ксенія – 14 та Георгіна – 15 г. Маса 1000 насінин сорту Легенда дорівнює 161 г, сорту Анжеліка – 172, сорту Ксенія – 163, Георгіна – 175 г.

Аналіз статистичної обробки результатів експерименту показав, що в середньому за 4 роки фактори за ступенем впливу на продуктивність сої сорту Легенда за значимістю мали наступну послідовність – агрометеорологічні умови вегетаційного періоду – 60,3%, інокуляція насіння штамом М-8 – 16,2%, заробка в ґрунт сидеральних добрив – 13,6% і обприскування посівів Кладостимом – 9,9% (рис.).

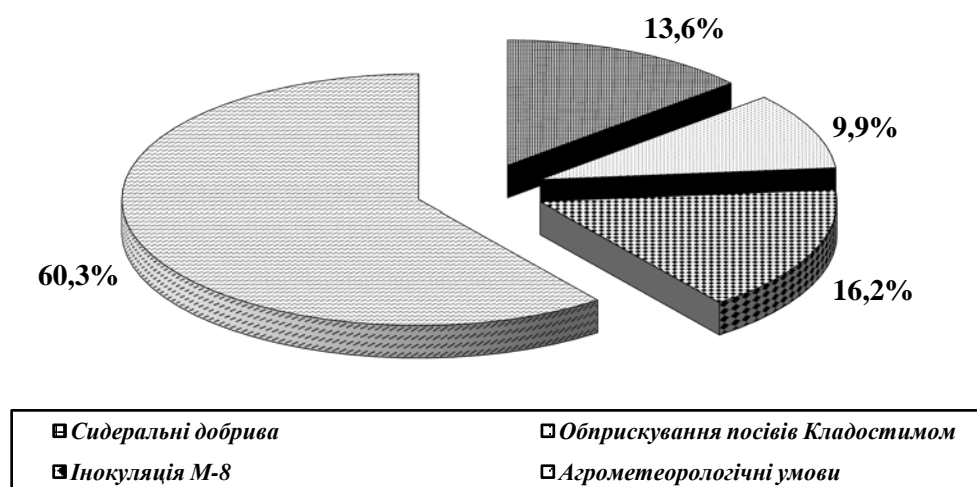


Рис. Частка впливу чинників на продуктивність сої сорту Легенда в середньому за 2010 – 2013 рр.

НІР_{0,05}, 2010 р. ц/га. А = 1,21; В = 0,52; С = 0,97; Д = 1,32;

НІР_{0,05}, 2011 р. ц/га. А = 1,21; В = 0,52; С = 0,97; Д = 1,32;

НІР_{0,05}, 2012 р. ц/га. А = 0,98; В = 0,48; С = ; Д = 0,87;

НІР_{0,05}, 2013р. ц/га. А = 0,3; В = 0; С = 0,3; АВ = 0,2; ВС = 0,5; АС = 0,3; Д = 1,22.

Результати мікробного аналізу ґрунту свідчать, що у варіантах без заробки сидеральних добрив під дією інокуляції насіння штамом 6346 та М-8 нітрофіксуюча здатність ґрунту становила 3,6 мг/кг за добу та кількість фосфоростабілізуючих бактерій – 2,95 мг/кг ґрунту (на середовищі

Федорова) тоді, як на фоні заробки сидеральних добрив та інокуляції насіння даними препаратами нітрофіксуюча здатність та кількість фосфоростабілізуючих бактерій збільшилась на 10,2 та 8,4% відповідно.

Під впливом заробки сидеральних добрив помітно збільшилась кількість бактерій у ґрунті, особливо у його верхньому шарі. Відмічено закономірність пошарового розподілу мікроорганізмів, які використовують мінеральний азот. Більш швидка мінералізація органічної речовини проходила у верхньому шарі ґрунту. На кінець проведення досліду на варіантах, де сидеральні добрива не вносились, спостерігається вміст гумусу на рівні 2,56 %, тоді як на варіанті із заробкою сидератів гумусу налічувалось 3,26%, вміст нітратного азоту зменшився відповідно з 101 до 62 мг/кг ґрунту. Вміст рухомого фосфору при заробці сидеральних добрив збільшився до 250 мг/кг ґрунту, тоді як на контролі було 177 мг/кг ґрунту.

Калійний режим ґрунту при заробці сидеральних добрив змінювався з 74 до 131 мг/кг ґрунту. Спостереження показали, що заробка сидеральних добрив сприяє збільшенню поживного режиму та мікробіологічної активності ґрунту.

Таким чином, у разі вирощування сої сортів Легенда, Анжеліка, Ксенія, Георгіна для зменшення ураження хворобами, підвищення врожайності та покращання якості насіння, поліпшення процесів біологічної фіксації азоту в ґрунті потрібно використовувати сидеральні добрива, з інокуляцією насіння штамом М-8 з подальшою обробкою посівів Кладостимом.

Результати аналізу насіння сої свідчать, що вміст кормових одиниць і перетравного протеїну в варіантах із інокуляцією насіння штамом 634Б і М-8 та посівів Кладостимом сортів Легенда, Анжеліка, Ксенія та Георгіна на фоні заробки сидератів підвищувався відповідно від 22 до 30 одиниць та від 11,6 до 12,4 г, порівняно з контрольним варіантом (без добрив та обробок).

Вміст олії в насінні сої сортів Легенда, Анжеліка, Ксенія, Георгіна змінювався залежно від заробки сидератів, обробки насіння та посівів. Найвищий показник одержано у варіанті на фоні добрив оброблення насіння штамом М-8 у поєднанні з обробкою посівів Кладостимом на сорті Легенда – 23,6%, Анжеліки – 23,4, Ксенії – 22,0, Георгіна – 22,9%. На контролі без добрив та обробок вміст олії становив, відповідно сортів – 20,6; 20,9; 20,4; 20,7%.

Аналізом отриманих за чотири роки досліджень (2010 – 2013 рр.) показників урожайності встановлено, що кращим варіантом виявилась інокуляція насіння штамом М-8 з обробкою посівів сої Кладостимом на фоні заробки сидеральних добрив, де приріст урожаю по сортах становить Легенда – 7,8 ц/га або 29,0%, Анжеліка – 8,7 ц/га або 29,1%, Ксенія – 8,3 ц/га або 28,3% і Георгіна – 8,2 ц/га або 26,5%.

За результатами досліджень нами було встановлено, що найвищий приріст за обробки насіння сортів штамом 1К та обприскування посівів

Кладостимом на фоні заробки сидеральних добрив, що становлять 6,5 ц/га або 19,3% – сорту Княжна та 6,1 ц/га або 20,1% – Хвиля. За обробки насіння штамом 2К з обприскуванням посівів Кладостимом на фоні заробки сидеральних добрив найвищий приріст отримано 6,8 ц/га або 19,6% сорту Хуторяночка і 6,3 ц/га або 19,4% сорту Сіверка.

Ефективність застосування інокуляції насіння сої та приріст урожайності (16,2%) є випереджаючим порівняно зі збільшенням витрат на проведення даного агрозаходу з розрахунку на 1 га посівної площі (5,2%). Завдяки цьому знижується собівартість одиниці продукції (13,3%). Комплексний вплив зазначеного фактору у поєднанні з підвищенням виручки від реалізації продукції сприяє зростанню розміру прибутку на 1 га (на 19,5%) та підвищення рівня рентабельності виробництва (на 15,1%). Окупність прибутком додаткових витрат, пов'язаних з інокуляцією становить 12,8 грн.). Таким чином, залежно від застосування штамів бульбочкових бактерій, встановлено різну реакцію на них досліджуваних сортів. Рослини цих сортів формували більшу кількість бобів, повноцінного насіння, бульбочок на кореневій системі, площу листової поверхні, підвищувалася маса бульбочок на корені однієї рослини та маса 1000 насінин, збільшувався вміст олії, протеїну та вихід кормових одиниць.

Висновки. Залежно від застосування штамів бульбочкових бактерій встановлено різну реакцію на них досліджуваних сортів сої. Рослини цих сортів формували більшу кількість бобів, повноцінного насіння, бульбочок на кореневій системі, площу листової поверхні, підвищувалася маса бульбочок на корінь однієї рослини та маса 1000 насінин, збільшувався вміст олії, протеїну та вихід кормових одиниць.

Встановлено, що в умовах західного Лісостепу насіння сортів сої Леґенда та Анжеліка перед сівбою доцільно інокулювати штамом М-8. Застосування штаму 1К сприяє підвищенню продуктивності рослин сої сортів Княжна та Хвиля а штам 2К сортів Хуторяночка та Сіверка. Посіви цих сортів обов'язково обприскувати у фазі цвітіння та утворення бобів біопрепаратом Кладостим.

Таким чином, як природний фон, так і всі чотири чинники (сидеральні добрива, сорти, інокуляція насіння та обприскування посівів) сприяють значному підвищенню економічної ефективності виробництва насіння сої. У результаті більш високого приросту урожайності за виконання агрозаходів порівняно зі збільшенням витрат на проведення даних заходів із розрахунку на 1 га посівної площі отримано суттєве зниження собівартості одиниці продукції. Спільний вплив зазначених факторів у поєднанні зі збільшенням виручки від реалізації продукції з розрахунку на 1 га посівної площі (пропорційно до підвищення урожайності) забезпечив зростання прибутку та рівня рентабельності.

Бібліографічний список

1. Ямковий В. Особливості сучасної системи удобрення сої // Пропозиція. – 2013 – № 8. – С. 30 – 34.
2. Дідович С. В. Поліфункціональні біопрепарати в агротехнологіях вирощування сої, нуту, гороху, чини і сочевиці / С. В. Дідович, Р. О. Кулініч // Тези доповідей VII міжнародної наукової конференції. Вінниця, Україна, 24 – 25 вересня 2013 р. – Вінниця, 2013. – С. 36.
3. Крутило Д. В. Серологічне різноманіття бульбочкових бактерій у ґрунтах України / Д. А. Крутило, І. В. Волкова // Агроекологічний журнал. – 2012. – № 4. – С. 66 – 67.
4. Петриченко В. Ф. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агросистем / В. Ф. Петриченко, І. А. Тихонович, С. Я. Коць, М. В. Патика та ін. // Вісник аграрної науки. 2012. № 8. – С. 5 – 11.

М. В. Кушнір

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

**ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА
ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ФОРМУВАННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

Наведено результати з вивчення впливу технологічних прийомів вирощування сої на формування її фотосинтетичної продуктивності та урожайності насіння. Встановлено позитивну залежність між роботою фотосинтетичного апарату рослин сої та рівнем урожайності насіння сої сортів КиВін та Хуторяночка.

Ключові слова: *соя, сорт, площа листя, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.*

Фотосинтез є найбільш характерною і важливою особливістю зелених рослин. У процесі фотосинтезу створюється близько 90 – 95 % біомаси органічних речовин рослини, тому важливим чинником у збільшенні урожайності сільськогосподарських культур є підвищення продуктивності посівів шляхом активізації процесу фотосинтезу [1].

Чим краще розвинена листкова поверхня, тим більше загальне накопичення сухої речовини [2]. Рослини, які мають досить високу інтенсивність асиміляції кожного окремого листка, із незначною листковою поверхнею, характеризуються слабким ростом і накопичують обмежену кількість органічних речовин. Листя зрідженого посіву може опромінюватися світлом високої інтенсивності, але при цьому ККД фотосинтезу залишатиметься низьким. Загущені посіви з надмірно розвинутою листковою поверхнею можуть поглинати енергію сонячного світла достатньо ефективно, проте взаємне затінення листя зумовить відмирання нижніх листків, знизить продуктивність фотосинтезу, що в свою чергу буде відображено на розвитку репродуктивних органів [3]. Тому важливо створити такі умови росту і розвитку рослин, за яких фотосинтетичний апарат функціонував би з найвищою продуктивністю.

За даними А. А. Ничипоровича [1], для формування посівів, здатних поглинати значну кількість сонячної радіації, слід прагнути до того, щоб поверхня листя швидко збільшувалась і площа їх була 40 – 60 тис. м²/га. Фотосинтетична активність рослин – це сукупність ряду логічних та взаємопов'язаних процесів. При цьому неабияке значення надається швидкості

росту і розмірам фотосинтетичного апарату, а саме площі листя, просторовому розташуванню листків, ефективності використання рослиною асимілянтів.

Підвищення інтенсивності фотосинтезу можливе як генетичним шляхом, так і завдяки проведенню агротехнічних заходів, хоча і це може бути недостатнім для збільшення урожайності. Міжсортowa різниця за інтенсивністю фотосинтезу у рослин сої позитивно корелює з вмістом хлорофілу, азотом і кількістю хлоропластів, але негативно з площею листя і урожайністю. Відносна перевага будь-якого поєднання інтенсивності фотосинтезу та площі листя залежить від фази розвитку рослин, густоти посіву та погодних умов. На більш ранніх фазах розвитку при низькому індексі листової поверхні наростання площі листя для збільшення поглинання ФАР компенсує падіння інтенсивності фотосинтезу.

Методика та умови проведення досліджень. Польові дослідження проводили у 2010 – 2012 рр. на дослідних полях Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН. Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові середньо-суглинкові. Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорти; В – способи передпосівної обробки; С – строки позакоренових підживлень. Співвідношення цих факторів 2 x 4 x 4. Повторність у досліді – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Розмір облікової ділянки – 25 м². У досліді вивчали два сорти КиВін (ранньостиглий) та Хуторяночка (скоростиглий) селекції Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН. За контроль було прийнято варіант без передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень. Технологія вирощування сої типова для Лісостепу, окрім факторів які були поставлені на вивчення. Попередник – озима пшениця. Фосфорні і калійні добрива (суперфосфат та калійну сіль) вносили восени під оранку в розрахунку Р₆₀К₆₀ кг/га, азотні у нормі N₄₅ (аміачна селітра) під передпосівну культивуацію. Сівбу сої проводили за температури ґрунту 12 – 14°C на глибині 10 см, що припадало на I декаду травня, широкорядним способом з міжряддями 45 см. Перед сівбою насіння обробляли інокулянтom Оптімайз (2,8 л/т), мікродобриво ТЕНСО Коктейль (100 г/т) та протруйником Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т) згідно схеми досліду. У період вегетації проводили позакоренові підживлення водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс у нормі 0,5 л/га керуючись схемою досліду.

При проведенні досліджень керувались «Основами наукових досліджень в агрономії» (Єщенко В. О., 2005) [4]. Оцінку фотосинтетичної діяльності проводили за такими показниками: площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу за методикою А. А. Ничипоровича (1961 р.) [5].

Результати досліджень. Величина площі листової поверхні і тривалість її активної діяльності є основним фактором продуктивності фотосин-

тезу, який визначає кількісні та якісні показники урожаю. Проведені дослідження свідчать про високу залежність фотосинтетичної діяльності посівів сої від факторів інтенсифікації, зокрема від передпосівної обробки та позакоренових підживлень.

Так, максимальну площу листової поверхні 45,7 тис. м²/га відмічено у сорту КиВін у фазі утворення зелених бобів на варіанті досліді, де насіння перед сівбою обробляли композицією: інокулянт (Оптімайз) + мікродобриво (ТЕНСО Коктейль) + протруйник (Вітавакс 200 ФФ) та проводили два позакореневі підживлення водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс у фазі бутонізації та утворення зелених бобів, що більше на 11,9 тис. м²/га порівняно з контрольним варіантом. Суттєво впливала на збільшення листової поверхні передпосівна обробка насіння. Інокуляція насіння біологічним препаратом Оптімайз збільшувала площу листової поверхні у сорту КиВін на 3,8 тис. м²/га. Додаткова обробка насіння ТЕНСО Коктейлем збільшила площу листя на 2,6 тис. м²/га, а застосування ще й протруйника – на 2,0 тис. м²/га (табл. 1).

Позитивно на наростання площі листя впливали і позакореневі підживлення водорозчинним добривом Кропмакс у нормі 0,5 л/га. Так, подвійне позакореневе підживлення у середньому по досліді забезпечило найбільшу площу листя 42,7 тис. м²/га, що більше на 8,9 тис. м²/га порівняно з контролем. Одноразові позакореневі підживлення Кропмаксом забезпечили меншу площу листя у сої з перевагою проведення їх у фазі бутонізації.

Одним із принципів програмування урожайності сільськогосподарських культур за І. С. Шатиловим, є формування такого фотосинтетичного потенціалу, який буде забезпечувати запрограмований рівень урожайності [6]. Основними факторами, які визначають фотосинтетичний потенціал є рівень мінерального живлення, ґрунтово-кліматичні умови, густина рослин [5].

Фотосинтетичний потенціал посівів рослин сої в середньому за три роки досліджень (2010 – 2012 рр.) змінювався аналогічно динаміці формування листової поверхні. Між фотосинтетичним потенціалом та площею листя встановлений позитивний кореляційний зв'язок: у сорту КиВін $r = 0,976$, у сорту Хуторяночка $r = 0,987$.

Також встановлено позитивну дію способу передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень на фотосинтетичний потенціал. Найбільший його показник у сорту КиВін (3,66 млн м² днів/га) відмічений у період початок наливання насіння-фізіологічна стиглість, де насіння обробляли Оптімайзом, мікродобривом (ТЕНСО Коктейлем) та Вітаваксом 200 ФФ та проводили подвійне позакореневе підживлення у фазі бутонізації та утворення зелених бобів Кропмаксом (0,5 л/га), що більше на 1,51 млн м² днів/га порівняно з контролем.

Аналогічну залежність щодо впливу факторів, що вивчались, відмічено і у сорту Хуторяночка, проте показники площі листя та фотосинтетичного потенціалу були дещо меншими.

1. Максимальні показники формування фотосинтетичної продуктивності сої залежно від передпосівної обробки та позакоренових підживлень, (у середньому за 2010 – 2012 рр.)

Передпосівна обробка насіння	Позакоренові підживлення	КиВін			Хуторяночка		
		Площа листя, тис. м ² /га	ФП, млн м ² днів/га	ЧПФ, г/м ² за добу	Площа листя, тис. м ² /га	ФП, млн м ² днів/га	ЧПФ, г/м ² за добу
		Фази та періоди вегетації					
		утворення зелених бобів	початок наливання-фізіологічна стиглість	повні сходи-початок цвітіння	утворення зелених бобів	початок наливання-фізіологічна стиглість	повні сходи-початок цвітіння
Без передпосівної обробки	1*	33,8	2,15	3,71	31,6	1,90	4,69
	2	37,5	2,50	4,09	33,1	2,16	4,75
	3	36,5	2,35	4,09	32,7	2,04	4,72
	4	38,9	2,68	4,16	35,0	2,39	4,77
Оптімайз	1	37,6	2,49	4,06	34,2	2,21	4,95
	2	40,4	2,87	4,50	36,3	2,55	5,08
	3	39,4	2,70	4,46	35,9	2,44	5,11
	4	42,3	3,11	4,57	37,4	2,68	5,18
Оптімайз + мікродобриво (ТЕНСО Коктейль)	1	40,2	2,70	4,41	36,4	2,41	5,14
	2	41,7	3,15	4,79	38,9	2,77	5,18
	3	42,4	2,96	4,77	39,2	2,66	5,17
	4	44,0	3,38	4,87	40,6	2,97	5,28
Оптімайз + мікродобриво (ТЕНСО Коктейль) + Вітавакс 200 ФФ	1	42,2	3,02	4,69	38,6	2,67	5,51
	2	44,0	3,50	4,98	41,5	3,11	5,62
	3	44,1	3,28	4,97	41,1	2,99	5,62
	4	45,7	3,66	5,10	43,4	3,35	5,66

Примітка: 1 – без підживлення ; 2 – підживлення у фазі бутонізації Кропмакс (0,5 л/га); 3 – підживлення у фазі початок наливання насіння Кропмакс (0,5 л/га); 4 – підживлення у фазі бутонізації та початок наливання насіння Кропмакс (0,5 л/га)

Не менш важливе значення у формуванні урожаю насіння сої належить чистій продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), яка об'єктивно оцінює роботу фотосинтетичного апарату, не лише за біометричними показниками а й за кількістю діб активного функціонування листового апарату.

Слід відмітити, що показник чистої продуктивності фотосинтезу був більшим у сорту Хуторяночка і залежно від технологічних прийомів вирощування коливався у період повні сходи-бутонізація від 4,69 до 5,66 г/м² за

добу, що більше на $0,56 - 0,98 \text{ г/м}^2$ за добу порівняно з показниками ЧПФ у сорту КиВін. Це свідчить про те, що сорт Хуторяночка більш ефективно використовує створені умови за рахунок елементів технології, що були поставлені на вивчення, внаслідок чого у нього інтенсивно нагромаджується суха речовина протягом вегетаційного періоду. Найсприятливіші умови для формування максимального показника чистої продуктивності фотосинтезу у обох сортів $5,10 - 5,66 \text{ г/м}^2$ за добу склалися за обробки насіння композицією Оптімайз + мікродобриво (ТЕНСО Коктейль) + Вітавакс 200ФФ та проведенні двох позакоренових підживлень у фазах бутонізації та утворення зелених бобів водорозчинним добривом Кропмакс.

Основним показником ефективності роботи фотосинтетичного потенціалу та впливу технологічних прийомів вирощування є урожайність.

Проведені нами дослідження в 2010 – 2012 рр. показали, що рівень урожайності насіння сої в значній мірі залежить від досліджуваних нами чинників. Встановлено, що максимальна урожайність насіння сої ($3,05 \text{ т/га}$) формувалася на ділянках сорту Хуторяночка, де перед сівбою насіння сої обробляли інокулянт (Оптімайз) + мікродобривом (ТЕНСО Коктейлем) + протруйником (Вітавакс 200ФФ) та проводили два позакоренові підживлення водорозчинними добривами на хелатній основі Кропмакс у фазі бутонізації та утворення зелених бобів, що більше на $0,87 \text{ т/га}$ порівняно з контролем без передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень.

Аналогічний вплив передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень спостерігали і у сорту КиВін, проте урожайність насіння була дещо нижчою, і склала $2,94 \text{ т/га}$, що більше на $0,84 \text{ т/га}$ порівняно з контролем. Нами виявлено, що серед способів передпосівної обробки насіння сої найбільш ефективною виявилася композиція, яка включала інокуляцію насіння (Оптімайз) + мікродобривом (ТЕНСО Коктейлем) + протруйник (Вітавакс 200ФФ). При цьому урожайність насіння сої сорту КиВін склала $2,58 \text{ т/га}$, сорту Хуторяночка $2,69 \text{ т/га}$, що відповідно більше на $0,48$ та $0,51 \text{ т/га}$ порівняно з варіантом без передпосівної обробки насіння (табл. 2).

Одержані експериментальні дані свідчать також про високу ефективність позакоренових підживлень водорозчинними добривами на хелатній основі Кропмакс. Так, їх проведення у фазі бутонізації забезпечило приріст урожаю до варіанта без підживлень у сорту КиВін $0,15 - 0,68 \text{ т/га}$, у сорту Хуторяночка $0,16 - 0,72 \text{ т/га}$. При проведенні позакоренових підживлень у фазі утворення зелених бобів прирости були меншими.

Опираючись на результати регресійного аналізу нами встановлено, що всі досліджувані чинники впливали на урожайність насіння сої у складній взаємодії. Залежність між величиною урожайності та показниками фотосинтетичної продуктивності виражається рівнянням множинної регресії:

для сорту КиВін: $y = -1,6375 + 0,227x_1 + 0,9809x_2 + 0,4931x_3$,
де y – урожайність, т/га, x_1 – площа листя, тис. м²/га, x_2 – фотосинте-
тичний потенціал, млн м² днів/га, x_3 – чиста продуктивність фотосинтезу,
г/м² за добу.

2. Урожайність насіння сортів сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, т/га (у середньому за 2010 – 2012 рр.)

Способи передпосівної обробки насіння	Позакоренові підживлення	Сорти	
		КиВін	Хуторяночка
Без передпосівної обробки	Без підживлень	2,10	2,18
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,25	2,34
	Кропмакс у фазі утворення зелених бобів	2,23	2,32
	Кропмакс у фазах бутонізації та утворення зелених бобів	2,37	2,46
Оптімайз	Без підживлень	2,34	2,44
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,52	2,62
	Кропмакс у фазі утворення зелених бобів	2,49	2,59
	Кропмакс у фазах бутонізації та утворення зелених бобів	2,64	2,74
Оптімайз + мікродобриво ТЕНСО Кок-тейль	Без підживлень	2,45	2,55
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,63	2,74
	Кропмакс у фазі утворення зелених бобів	2,61	2,71
	Кропмакс у фазах бутонізації та утворення зелених бобів	2,76	2,87
Оптімайз + мікродобриво ТЕНСО Кок-тейль + Віта-вакс 200 ФФ	Без підживлень	2,58	2,69
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,78	2,90
	Кропмакс у фазі утворення зелених бобів	2,76	2,87
	Кропмакс у фазах бутонізації та утворення зелених бобів	2,94	3,05

Примітка: А – сорти сої; В – передпосівна обробка насіння; С – позакоренові підживлення.

НІР_{0,95}, т/га (у середньому за 2010 – 2012 рр.) А – 0,0138; В – 0,0195; С – 0,0195; АВС – 0,0550

Коефіцієнт множинної кореляції становить $R = 0,9917$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 237,87$ (табличне значення $F = 3,49$);

для сорту Хуторяночка: $y = -1,1207 + 0,1820x_1 + 1,3971x_2 + 0,1815x_3$,
де y – урожайність, т/га, x_1 – площа листя, тис. м²/га, x_2 – фотосинте-
тичний потенціал, млн м² днів/га, x_3 – чиста продуктивність фотосинтезу,
г/м² за добу.

Коефіцієнт множинної кореляції становить $R = 0,9919$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 243,44$ (табличне значення $F = 3,49$).

Висновки. Таким чином, активізація фотосинтетичної продуктивності посівів сої має дуже важливе значення для формування високого і сталого врожаю її насіння. Так, її максимальні показники відмічені за передпосівної обробки насіння композицією інокулянт Оптімайз (2,8 л/т) + мікродобриво (ТЕНСО Коктейль) (100 г/т) + протруйник Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/га) та проведені дворазового позакореневого підживлення у фазах бутонізації та утворення зелених бобів водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс (0,5 л/га). На цих же варіантах відмічена і максимальна урожайність насіння сої сорту Хуторяночка 3,05 т/га та сорту КиВін 2,94 т/га.

Бібліографічний список

1. Ничипорович А. А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений / Ничипорович А. А. – М.: АН СССР, 1973. – 263 с.
2. Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений / Максимов Н. А. – М.: Сельхозиздат, 1948. – 495 с.
3. Прыгун М. А. Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности растений / М. А. Прыгун, Н. М. Андреева – Минск, 1980. – С. 54–63.
4. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / [О. В. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз] – К.: Дія, 2005. – 288 с.
5. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строгонова, С. Н. Чмора – М.: Изд. Академии наук СССР, 1961. – 136 с.
6. Шатилов И. С. Принципы программирования урожайности / И. С. Шатилов – М.: Колос, 1975. – С. 7 – 8.

В. О. Савченко

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

СІМБІОТИЧНА ТА ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Вивчено вплив способу передпосівної обробки насіння та системи удобрення на формування симбіотичної та зернової продуктивності бобів кормових. У середньому за 2010 – 2012 рр. одержано урожайність зерна бобів кормових сорту Візир на рівні 3,96 т/га за інокуляції насіння штамом бульбочкових бактерій Б-9 та обробки його комплексним добривом на хелатній основі Рексолін АВС (150 г/т) і системи удобрення, яка включала позакореневі підживлення у фазі бутонізації та утворення зелених бобів Рексоліном АВС (150 г/га) на фоні основного внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{90}$. Встановлено, що між урожайністю зерна та кількістю біологічно фіксованого азоту існує сильний позитивний зв'язок. Коефіцієнт кореляції рівний $r = 0,815$.

Ключові слова: боби кормові, симбіотична продуктивність, урожайність.

Глобальні загострення економічних, енергетичних та екологічних проблем у сільському господарстві, неможливість його подальшої хіміко-технічної інтенсифікації призвели до розробки концепції сталого землеробства – цілісної системи, яка забезпечує високу ефективність використання і економію природних ресурсів при збереженні навколишнього середовища. Оскільки головним елементом, що лімітує ріст більшості культурних рослин, є азот, його широке застосування у рослинництві гальмують доволі високі енергетичні затрати на їх виробництво, що в умовах нинішньої світової фінансової кризи спонукає дослідників до пошуку альтернативних шляхів забезпечення сільськогосподарських культур необхідними сполуками цього елемента. Саме таким шляхом є його біологічна (симбіотична) фіксація з повітря мікроорганізмами, здатними зв'язувати молекулярний азот атмосфери й перетворювати його на сполуки, придатні для засвоєння рослинами [1, 2].

Тому, метою наших досліджень було вивчення впливу композицій для передпосівної обробки насіння та системи удобрення, яка включала внесення мінеральних добрив в основне удобрення та позакореневі піджи-

влення водорозчинними комплексними добривами на особливості формування та функціонування симбіотичного апарату рослинами бобів кормових та урожайності їх зерна в умовах Лісостепу правобережного.

Методика досліджень. Дослідження проводились упродовж 2010 – 2012 рр. на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах на лесі. Для наукового обґрунтування поставленої мети, в програму досліджень ми включили вивчення дії: штаму бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* bv. *viceae* Б-9, водорозчинних комплексних добрив Рексолін АВС мінеральний та Вермісол органічний, які використовували для передпосівної обробки та позакоренових підживлень у нормах відповідно 150 г/т та 10 л/т і 150 г/га та 6 л/га. В основне удобрення вносили мінеральні добрива в нормі $N_{30}P_{60}K_{90}$. Позакоренові підживлення проводили у фази бутонізації та утворення зелених бобів. У досліді висівали сорт бобів кормових Візір селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

При проведенні досліджень керувались «Основами наукових досліджень в агрономії» [3]. Біологічну фіксацію азоту визначали за методикою Г. С. Посыпанова [4].

Результати досліджень. Ріст, розвиток та формування продуктивності бобів кормових залежить від величини та тривалості функціонування симбіотичного апарату. Адже, за рахунок симбіотичної фіксації азоту, боби кормові здатні забезпечувати 55 – 75 % своєї потреби в цьому елементі, що сприяє зниженню виробничих витрат та собівартості продукції [5]. Тому вивчення впливу інокуляції та поєднання її з макро- та мікроелементами для обробки насіння і системи удобрення на формування, ріст і розвиток коренових бульбочок було важливим і обов'язковим елементом наших досліджень.

За результатами наших досліджень (2010 – 2012 рр.) виявлено, що інокуляція насіння бобів кормових подовжує період біологічної фіксації азоту на 11 діб, а додаткова обробка насіння комплексними добривами Рексоліном АВС (150 г/т) та Вермісолом (10 л/т), відповідно на 18 – 16 діб.

Також на тривалість активного симбіозу впливають позакоренові підживлення. Так, проведення позакоренових підживлень Рексоліном АВС та Вермісолом у фази бутонізації та утворення зелених бобів на фоні $N_{30}P_{60}K_{90}$ подовжувало тривалість активного симбіозу на 3 – 23 доби, порівняно з мінімальною його тривалістю 56 діб, зафіксованою на контрольному варіанті без підживлень та передпосівної обробки обробки насіння.

Найбільша тривалість активного симбіозу бульбочкових бактерій 79 діб відмічена на варіантах досліду, де проводили передпосівну обробку насіння інокулянтном з Рексоліном АВС (150 г/т) та застосовували два позакоренових підживлення у фази бутонізації та утворення зелених бобів цим же добривом у нормі 150 г/га, що більше на 23 доби порівняно з контролем.

Ефективність бобово-ризобіального симбіозу залежить від величини і активності симбіотичного апарату. Частіше за все в якості цих показників використовують кількість та масу бульбочок на одній рослині. Визначення загальної кількості та маси бульбочок дає змогу оцінити потенційні можливості симбіотичної фіксації азоту рослин бобів кормових. Проте, не всі кореневі бульбочки здатні до азотфіксації, а лише ті, які містять червоний пігмент леггемоглобін. Тому, для того, щоб об'єктивно оцінити дольову участь симбіотично фіксованого азоту у формуванні урожаю кормових бобів необхідно визначити кількість та масу активних бульбочок.

Результати наших досліджень свідчать, що кількість активних бульбочок складала 50 – 80 % від їх загальної кількості, тому виникає необхідність подальшого пошуку шляхів, які б дали можливість на 100 % використати потенційні можливості симбіотичного апарату бобів кормових. Проте, на ефективність симбіотичної азотфіксувальної системи впливають температурний режим, аерація, рівень рН та вологість ґрунту, вміст зв'язних форм азоту і інших макро- та мікроелементів.

Відмічено, що застосування передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень бобів кормових на фоні внесення основного удобрення впливало на формування кількості та маси активних бульбочок. Інтенсивне наростання активних бульбочок проходило до фази утворення зелених бобів і максимальна їх кількість складала 71 – 68 шт./рослину, на варіантах де проводили два позакореневих підживлення Рексоліном АВС (150 г/га) та Вермісолом (6 л/га) у фазі бутонізації та утворення зелених бобів у поєднанні з передпосівною обробкою цими ж добривами, що більше на 31 – 28 шт./рослину порівняно з контрольним варіантом.

Одним із показників активної фіксації повітря бобовими культурами є маса активних бульбочок і тривалість їх функціонування, що обумовлюється активним симбіотичним потенціалом (АСП) [6].

Максимальні показники маси активних бульбочок 430,5 – 384,5 мг/рослину відмічені у фазі утворення зелених бобів на ділянках, де проводили передпосівну обробку насіння інокулянтном з Рексоліном АВС та інокулянтном з Вермісолом та проводили позакореневі підживлення у фазі бутонізації та утворення зелених бобів цими ж добривами, що більше на 126,0 – 80,0 мг/рослину порівняно з контролем та становило 75,2 – 79,5 % від загальної маси бульбочок.

Встановлено, що рівень продуктивності активного симбіотичного потенціалу бобів кормових з одиниці площі за періодами вегетації зростає до утворення зелених бобів, після чого він зменшується, що обумовлено відтоком пластичних речовин листків до репродуктивних органів та гіршим забезпеченням коренів вуглеводами, які необхідні для підтримання життєдіяльності та азотфіксуючої здатності бульбочкових бактерій.

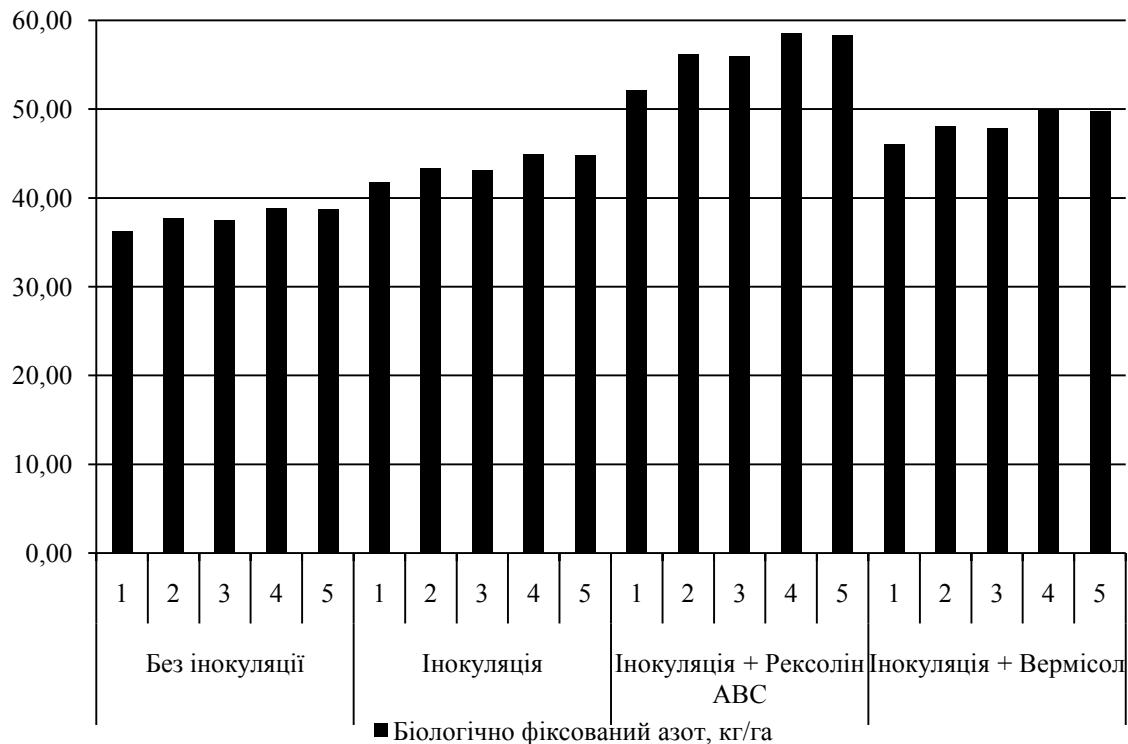
Максимальну величину активного симбіотичного апарату (1,759 – 3,007 тис. кг. днів/га) відмічено у період повне цвітіння – утворення зелених бобів. Так, у середньому за 2010 – 2012 рр. максимальний показник АСП – 3,007 тис. кг. днів/га та за весь період тривалості активного симбіозу 10,220 тис. кг. днів/га відмічений на ділянках, де проводили дворазове підживлення Рексоліном АВС (150 г/га) у фазі бутонізації та утворення зелених бобів на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ та обробці насіння перед сівбою інокулянтном (штам бульбочкових бактерій Б-9) та Рексоліном АВС (150 г/т), що відповідно більше на 1,248 та 3,890 тис. кг. днів/га порівняно з контрольним варіантом без передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень.

Так, у середньому за роки досліджень (2010 – 2012 рр.) максимальну кількість біологічно фіксованого азоту 58,50 – 49,80 кг/га відмічено на варіантах досліду, де для передпосівної обробки насіння використовували штам бульбочкових бактерій Б-9 та комплексні добрива Рексоліном АВС (150 г/т) та Вермісол (10 л/га) та проводили два позакоренових підживлення у фазі бутонізації та утворення зелених бобів цими ж добривами на фоні внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$, що відповідно більше на 22,14 – 13,54 кг/га, порівняно з контролем (рис. 1).

Попередні дослідження Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН та дослідження Вінницького національного аграрного університету з бобами кормовими показують, що біологічна фіксація азоту становила відповідно 118 та 125 кг/га за рівня рН ґрунту дослідної ділянки 5,1 та 5,5 [7, 8]. Слід відмітити, що рівень рН ґрунту дослідної ділянки, де проводились наші дослідження коливався від 4,7 до 5,5. Тому можна стверджувати, що кислотність ґрунту є лімітуючим чинником у формуванні та функціонуванні симбіотичного апарату бобів кормових.

Свідченням високої ефективності застосування для передпосівної обробки насіння інокулянта, комплексних добрив та проведення позакоренових підживлень є не лише збільшення показника біологічно фіксованого азоту, але й рівня урожайності зерна бобів кормових сорту Візир.

Проведені дослідження показують, що на варіантах, де відмічено максимальний рівень біологічно фіксованого азоту спостерігається і максимальна урожайність зерна бобів кормових. Так, максимальну урожайність зерна (3,96 т/га) сформовано при внесенні мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{60}K_{90}$ у поєднанні з дворазовим позакореновим підживленням Рексоліном АВС (150 г/га) у фазі бутонізації та утворення зелених бобів та при обробці насіння перед сівбою штамом Б-9 та Рексоліном АВС (150 г/т), що відповідно більше на 1,31 т/га порівняно з контрольним варіантом (табл. 1).



Примітка: 1 – без підживлення; 2 – підживлення у фазі бутонізації Рексоліном ABC; 3 – підживлення у фазі бутонізації Вермісолом; 4 – поєднання підживлень у фазі бутонізації та утворення зелених бобів Рексоліном ABC; 5 – поєднання підживлень у фазі бутонізації та утворення зелених бобів Вермісолом;

Рис. 1. Кількість біологічно фіксованого азоту залежно від способу передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень (у середньому за 2010 – 2012 рр.), кг/га

Позитивно впливали на урожайність позакореневі підживлення за рахунок комплексних добрив Рексоліна (150 г/га) та Вермісоло (6 л/га) у фазах бутонізації та утворення зелених бобів. Приріст до контролю (без позакоренового підживлення), відповідно становив 0,63 т/га або 21,1 % та 0,42 т/га або 14,0 %. Одноразове проведення позакоренового підживлення Рексоліном ABC та Вермісолом у фазі бутонізації, забезпечило дещо меншу прибавку урожайності зерна бобів кормових, яка становила 11,6 – 6,7 %.

Спосіб передпосівної обробки насіння забезпечив прирости урожаю зерна на рівні: інокуляція – 0,28 т/га, інокуляція + Рексолін ABC – 0,62 т/га, інокуляція + Вермісол – 0,58 т/га.

Між рівнем урожаю та кількістю біологічно фіксованого азоту спостерігається сильний позитивний зв'язок. Коефіцієнт кореляції становив $r = 0,815$. Ця залежність описується рівнянням лінійної регресії:

$$y = 0,039x + 1,5017$$

де y – урожайність, т/га; x – кількість біологічно фіксованого азоту, кг/га. Коефіцієнт детермінації складає $R^2 = 0,664$.

1. Урожайність зерна бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, т/га (у середньому за 2010 – 2012 рр.)

Спосіб передпосівної обробки	Позакореневі підживлення	Урожайність, т/га
Без інокуляції	1	2,65
	2	2,93
	3	2,85
	4	3,24
	5	3,05
Інокуляція	1	2,94
	2	3,23
	3	3,13
	4	3,49
	5	3,34
Інокуляція + Рексолін ABC	1	3,23
	2	3,66
	3	3,37
	4	3,96
	5	3,59
Інокуляція + Вермісол	1	3,16
	2	3,55
	3	3,43
	4	3,82
	5	3,67

Варіанти дослідів: 1 – без підживлення; 2 – підживлення у фазі бутонізації Рексоліном ABC; 3 – підживлення у фазі бутонізації Вермісолом; 4 – поєднання підживлень у фазі бутонізації та утворення зелених бобів Рексоліном ABC; 5 – поєднання підживлень у фазі бутонізації та утворення зелених бобів Вермісолом.

Примітка: А – спосіб передпосівної обробки насіння; В – позакореневі підживлення.

$NP_{0,95}$ т/га (у середньому за 2010 – 2012 рр.) А – 0,018; В – 0,021; АВ – 0,041

Висновок. Таким чином, в умовах правобережного Лісостепу України на сірих лісових середньо суглинкових ґрунтах інтенсивність фіксації біологічного азоту атмосфери можна регулювати агротехнічними прийомами, зокрема способом передпосівної обробки насіння та системою удобрення, яка включала основне внесення добрив та позакореневі підживлення. Відмічено, що рівень урожайності зерна бобів кормових знаходиться в прямій залежності від кількості біологічно фіксованого азоту. На варіантах, де відмічено максимальне нагромадження біологічно фіксованого азоту 58,50 кг/га, відмічено і найвищий рівень урожаю зерна бобів кормових 3,96 т/га.

Бібліографічний список

1. *Патыка В. Ф.* Основные направления оптимизации симбиотической азотфиксации в современном земледелии Украины / В. Ф. Патыка, Н. З. Толкачев, О. Ю. Бутвина // Физиология и биохимия культурных растений. – 2005. – Т. 37. – № 5. – С. 384 – 393.
2. *Коць С. Я.* Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту / С. Я. Коць // Физиология и биохимия культурных растений. – 2011. – Т. 43. – № 3. – С. 212 – 225.
3. *Мойсейченко В. Ф.* Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – С. 179 – 182.
4. *Посыпанов Г. С.* Методические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях / Г. С. Посыпанов // Известия ТСХА. – 1983. – Вып. 5. – С. 17 – 26.
5. *Бабич А. О.* Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 34 – 39.
6. *Kokubun M.* Diurnal change of photosynthesis and its relation to yield in soybean cultivars / M. Kokubun, S. Shimada // Japan J. Crop. Sc., 1994. – Vol. 63. – № 2. – P. 305 – 312
7. *Кобак С. Я.* Формування продуктивності бобів кормових залежно від способу сівби, густоти рослин та доз азотних добрив в умовах правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / С. Я. Кобак. – Вінниця, 2006. – 19 с.
8. *Материнський П. В.* Формування продуктивності кормових бобів залежно від впливу інокуляції, доз мінеральних добрив та позакоренових підживлень в умовах Центрального Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / П. В. Материнський – Вінниця, 2004. – 19 с.

В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук

В. П. Резніченко, кандидат сільськогосподарських наук

Н. П. Міценко

Кіровоградський національний технічний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЕСПАРЦЕТУ ПРИ ВНЕСЕННІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ЇХ ПІСЛЯДІЯ НА ОЗИМУ ПШЕНИЦЮ

Наведено результати досліджень при використанні мінеральних добрив під час вирощування еспарцету в умовах Кіровоградської області. Так при внесенні добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ і $N_{90}P_{60}K_{60}$ приріст врожаю зеленої маси порівняно з контролем склав 8,45 – 10,9 т/га. У результаті післядії цих доз урожай озимої пшениці склав 5,26 та 5,09 т/га.

Ключові слова: еспарцет сорту Смарагд, продуктивність, норми добрив, дози добрив, попередник, озима пшениця.

Важливим резервом збільшення виробництва високоякісних кормів в умовах Степу України є впровадження та підвищення врожайності нових сортів і гібридів основних кормових культур. Враховуючи сучасну економічну ситуацію в останні роки різко скоротилися посіви багаторічних бобових трав і особливо еспарцету, який характеризується високою продуктивністю і підвищеним вмістом протеїну в зеленій масі та має властивість значно підвищувати родючість ґрунту, забезпечувати високі врожаї зеленої маси і насіння. Тому, посіви бобових трав повинні розвиватись, так як вони значно підвищують родючість ґрунту, а врожайність зернових колосових культур підвищуються, які в сівозміні будуть вирощуватися після них [1, 2, 4]. У наших умовах еспарцет цінна бобова культура, яка за кормовою цінністю не поступається люцерні: в 100 кг сіна містить в середньому 70 – 80 к. од. та 14 – 15 кг перетравного протеїну. До того ж зелена маса при згодовуванні не викликає в тварин тимпаніту [3]. Як відомо величина врожаю сільськогосподарських культур визначається, як правило, комплексом агротехнічних заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для їх росту і розвитку та залежить від індивідуальних біологічних особливостей рослин, які визначають інтенсивність фізіолого-біохімічних перетворень, процесу фотосинтезу і в кінцевому результаті, розміру накопичення сухої речовини [1]. Тому, виявлення залежності між ростом та розвитком рослин еспарцету за різними способами мінерального живлення дають можливість найбільш повно задовольнити їх потребу в період вирощування та забезпе-

чити максимальний врожай зеленої маси та насіння бобової культури. Виявлення різниці в рості і розвитку, світловому режимі, їх фотосинтетичній діяльності, та нормах внесення мінеральних добрив певним чином впливають на їх кормову продуктивність.

Методика і матеріали досліджень. Дослідження проводилися в Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній 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-Гільковіц), 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. У досліді з добривами була схема:

Контроль, без добрив; $P_{60}K_{60}$ – фон; фон + N_{30} ; фон + N_{60} ; фон + N_{90} .

Сівбу еспарцету проводили в ранньовесняний строк після проведеної передпосівної підготовки ґрунту на всіх варіантах дослідів безпокривно, навісною рядковою сівалкою СН-16. Після збирання еспарцету на насіння та корм висівали у вересні озиму пшеницю. Повторюваність триразова. Розміщення ділянок – послідовне. Розмір посівної ділянки (загальної) – 50 м², облікової – 30 м². Мінеральні добрива вносили у вигляді суперфосфату гранульованого (19,5%), калійної солі (40%) та аміачної селітри (34,4%).

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками Б. А. Доспехова та Інституту кормів, 1994 р.

Результати досліджень. У дослідженнях ми звертали увагу на вплив мінерального живлення у формуванні зеленої маси еспарцету (табл. 1). Так, у 2009 році на варіанті без добрив показник складав 9,59 т/га, а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 17,07 і 15,08 т/га, що на 7,48 та 5,49 перевищувало контроль. Показник з фоновим удобренням становив 13,12 т/га, що вищий від контролю в 1,4 разу, а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ на 3,95 і 1,96 т/га вищий. У 2010 році на варіанті без добрив показник складав 10,92 т/га, та був вищий за минулорічний у 1,2 разу. При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ показник становив – 19,56 і 16,37 т/га, що на 8,64 та 5,45 т/га вище від контролю. Показник з фоновим удобренням становив 12,25 т/га та був вищим від показника на контролі у 1,1 разу, але нижчий від внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ на 7,31 і 4,12 т/га. Нашими дослідженнями встановлено, що 2011 рік був найпродуктивнішим і його показник на варіанті без добрив склав 12,22 т/га, який перевищив 2009 та 2010 роки на 2,63 і 1,3 т/га, відповідно.

1. Урожайність зеленої маси еспарцету залежно від мінерального удобрення, т/га, 2009 – 2011 рр.

Удобрення	Роки			
	2009	2010	2011	Середнє за 2009 – 2011
Без добрив, (контроль)	9,59	10,92	12,22	10,90
P ₆₀ K ₆₀ - фон	10,55	12,25	13,24	12,01
Фон + N ₃₀	13,12	14,59	15,61	14,44
Фон + N ₆₀	17,07	19,56	21,69	19,44
Фон + N ₉₀	15,08	16,37	18,83	16,76
NiP _{0,5} , т/га	1,32	1,36	1,41	-

При внесенні мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ показник становив 21,69 та 18,83 т/га, що на 9,47 та 6,61 т/га перевищувало контроль і був вищий за попередні 2009 та 2010 роки на 4,62 – 2,13 т/га; 3,75 – 2,46 т/га, відповідно. Показник з фоновим удобренням становив 13,24 т/га і був вищий за контроль на 1,02 т/га, відповідно перевищуючи попередні два роки на 2,69 – 0,99 т/га, але нижчий при внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ на 8,45 і 5,59 т/га. Результати досліджень свідчать, що приріст зеленої маси, збір абсолютно сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну залежать від внесення мінеральних добрив (табл. 2).

Розглядаючи отримані дані 2009 року ми дійшли висновку, що на збільшення кількості зеленої маси впливали мінеральні добрива, і збільшувалась кількість кормових одиниць з 2,3, 1,35 та 2,47 т/га при внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ але при N₉₀P₆₀K₆₀ вона була вищою від контролю на 0,17 т/га при внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ і показник дещо нижчий на 0,95, сухої речовини від 1,59; 2,66; 2,9 т/га, відповідно. Показники перетравного протеїну на варіантах при внесенні мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ становили 0,21 та 0,41 т/га, що вище від контролю при внесенні N₉₀P₆₀K₆₀ на 0,04 т/га, та при N₆₀P₆₀K₆₀, знизилась на 0,16 т/га. З отриманих даних, що розглядали в 2010 році, видно, що врожай зеленої маси збільшувався під впливом мінеральних добрив, і одночасно збільшувалась і кількість кормових одиниць – від 2,42 на контролі до 1,42 та 2,60 т/га. При внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ збір сухої речовини складав від 1,59; 2,66; 2,90 т/га, що порівняно з минулим роком ці показники вищі на 0,12; 0,10; 0,13, а сухої речовини на 0,05; 0,13; 0,14 відповідно. При внесенні мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ показники були вищі на 0,24 та 0,43 т/га.

2. Кормова продуктивність еспарцету першого року життя залежно від мінерального живлення, т/га 2009 – 2011 рр.

Удобрєння	Збір, т/га												Перетравного протеїну на 1 к. од., г	
	зеленої маси			кормових одиниць			сухої речовини			перетравного протеїну				
	Роки													
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011		
Без добрив, (контроль)	7,93	8,32	9,36	2,3	2,42	2,72	1,61	1,67	1,87	0,37	0,39	0,43	2010	2011
P ₆₀ K ₆₀ – фон	8,72	9,15	10,29	1,50	1,58	1,70	1,75	1,83	2,05	0,24	0,25	0,28	160,8	158,0
Фон + N ₃₀	11,60	12,18	14,4	1,97	2,07	2,32	2,32	2,44	2,75	0,33	0,35	0,39	160,0	164,7
Фон + N ₆₀	13,3	13,96	15,7	1,35	1,42	1,59	2,66	2,8	3,15	0,21	0,24	0,27	167,5	168,1
Фон + N ₉₀	14,5	15,22	17,12	2,47	2,60	2,92	2,90	3,05	3,63	0,41	0,43	0,48	155,5	169,8
													165,9	164,3

Не дивлячись на те, що у забезпеченості кормової одиниці протеїном найкраще проявили себе варіанти з внесенням добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 169,0 г, все ж вони перевищували показники з $N_{90}P_{60}K_{60}$ на 4,3 г, у обох випадках.

3. Урожайність озимої пшениці після збирання еспарцету на зелений корм у першому році життя, залежно від мінерального живлення, т/га

Удобреньня	Роки			
	Удобреньня	2011	2012	У середньому за 2010 – 2012
Без добрив, (контроль)	Без добрив, (контроль)	3,70	5,03	4,45
$P_{60}K_{60}$ – фон	$P_{60}K_{60}$ – фон	4,03	5,21	4,70
Фон + N_{30}	Фон + N_{30}	5,09	5,29	5,13
Фон + N_{60}	Фон + N_{60}	5,11	5,36	5,26
Фон + N_{90}	Фон + N_{90}	5,04	4,97	5,09
$HiP_{0,5}$, т/га	$HiP_{0,5}$, т/га	0,48	0,52	-

Минулорічний показник був нижчий на 1,5; 14 г відповідно. Аналізуючи отримані дані за 2011 рік ми зробили висновки, що при збільшенні кількості зеленої маси під впливом мінеральних добрив, збільшується і кількість кормових одиниць – від 2,72 на контролі до 1,59 та 2,92 т/га при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$; сухої речовини від 1,87; 3,15; 3,63 т/га, відповідно. Порівняно з минулим роком ці показники вищі на 0,17; 0,3; 0,52, та сухої речовини на 0,2; 0,31; 0,58, відповідно. Показники перетравного протеїну на варіантах при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ становили 0,27 та 0,48 т/га. За кормовими одиницями, протеїном ці варіанти найкраще проявили себе з внесенням добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ – 168,1 г та $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 169,8 г, що перевищували контроль на 3,8 та 1,7 г. Порівнюючи дані за три роки можна стверджувати що 2011 рік був продуктивніший за 2009 і 2010 рр. на варіантах з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 169,8 на 14,3 та 0,8 г із забезпеченням кормової одиниці протеїном, але поступався показникам $N_{90}P_{60}K_{60}$ на 1,5 та 1,0 г. Щодо фонового показника він був вищий на 4,7 та 6,5 г та поступився на контролі на 2,8 та 3,1 г. У досліді з пшеницею висіяної на ділянках удобрених після еспарцету першого року життя спостерігалось підвищення врожаю відповідно до збільшення варіантів живлення. Так, у 2010 році контроль без добрив становив 4,61 т/га, а при внесенні фонових добрив цей показник підвищився до 4,86 т/га, на ділянках з внесенням добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{90}$, ці показники були найвищими і становили 5,32 – 5,26 т/га відповідно, що перевищувало контроль на 0,71 – 0,65 т/га. Дані 2011 року мали такі значення – 3,70 т/га на контролі, при внесенні фону становили 4,03 т/га та у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{90}$ 5,11 – 5,04 т/га, у минулому році ці показники виявилися максимальними і перевищували контроль на 1,41 – 1,34 т/га, а 2011 рік виявився

менш продуктивним ніж 2010, і був на удобрених ділянках з нормою висіву $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 0,21 т/га та $N_{60}P_{60}K_{90}$ на 0,22 т/га нижчим. Нашими дослідженнями встановлено, що урожайність пшениці у 2012 році була вищою порівняно з 2010 та 2011 роком у 1,3 – 1,1 разу. Така сама тенденція спостерігається і при внесенні добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, що перевищує показники минулих років на 0,04 – 0,25 т/га. А при внесенні добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ цей показник дещо знизився по відношенню до 2010 – 2011 років і становив 0,07 т/га та 0,29 т/га нижче, відповідно.

Висновки. Еспарцет при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ забезпечує досить високий приріст врожаю порівняно з контролем – вище на 8,45 – 10,9 т/га. При цьому, приріст зеленої маси, збір абсолютно сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну залежить від внесення мінеральних добрив в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$. Тут показник абсолютно сухої речовини становив 3,15 – 3,63 т/га, кормових одиниць 1,59 – 2,92 т/га та перетравного протеїну 169,8 – 164,3 на 1 к. од. Щодо пшениці висіяної на ділянках удобрених після еспарцету першого року життя спостерігалось підвищення врожаю зерна зі збільшенням живлення варіантів у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$, він становив 5,26 т/га та 5,09 т/га.

Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. / Б. А. Доспехов // М., 1979. – 416 с.
2. Коровин М. Э. Эффективность применения минеральных удобрений. / М. Э. Коровин, Н. Ф. Мельников, А. В. Заславский // М., 1984. – 128 с.
3. Куперман Ф. М. Биология развития культурных растений. / Ф. М. Куперман // М., 1972. – 343 с.
4. Массель-Веселяк В. Я. Реформування аграрного виробництва економіки УААН. / В. Я. Массель-Веселяк // 1999. – 272 с.

Л. М. Гончар, В. П. Каленський, кандидати сільськогосподарських наук

О. А. Чубенко

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

ВПЛИВ НАНОРОЗМІРНИХ БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ НА ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*Triticum aestivum* L.)

Наведені результати наукових досліджень з вивчення впливу нанорозмірних біогенних металів на фотосинтетичну діяльність рослин пшениці озимої. Виявлено збільшення в листках рослин вмісту хлорофілів α , b та їх суми, відносного вмісту хлорофілу α , а також каротиноїдів. Кількість цих пігментів залежить від сортових особливостей рослин і варіанта обробки.

Ключові слова: пшениця озима, нанорозмірні біогенні метали, фотосинтетичні пігменти, хлорофіл.

Високий урожай зерна є результатом фотосинтетичної діяльності рослин, коли з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. З фотосинтезом пов'язані найважливіші процеси життєдіяльності рослин і в першу чергу – мінеральне живлення. Як відомо, інтенсивність фотосинтезу та накопичення органічної речовини визначаються площею листової поверхні і тривалістю активної діяльності листків, що в свою чергу залежать від біометричних параметрів рослин і режиму їхнього живлення. Величина асиміляційного апарату рослин і тривалість його роботи – вирішальні фактори продуктивності фотосинтезу, а отже, величини врожаю [6].

Сучасний стан досліджень проблеми фотосинтезу дає підстави вважати, що фотосинтетична діяльність сільськогосподарських культур є основою їхньої продуктивності й значною мірою залежить від вмісту пігментів у рослинах. Особливе значення мають зелені пігменти, хлорофіл α і b – чутливі індикатори фізіологічного стану рослин [1, 4, 5]. Кількість і функціональна активність цих пігментів є показником потенційної здатності рослин формувати біологічний урожай [2].

Поряд із хлорофілом постійним компонентом фотосинтетичних систем є каротиноїди – поліфункціональні пігменти, які виконують роль допоміжних світлопоглинаючих пігментів у процесі фотосинтезу, захищають хлорофіл від руйнування під час окислювального стресу, зумовленого не-

сприятливими чинниками довкілля [1, 8]. Механізми дії цих пігментів залежать від умов вирощування культури. Зростання вмісту каротиноїдів у листках розглядають як один із проявів адаптивної реакції у рослин [2, 5].

На вміст фотосинтетичних пігментів та інтенсивність фотосинтезу в пшениці істотно впливають елементи мінерального живлення. Їхній дефіцит призводить до зниження кількості пігментів у хлоропластах листових пластинок рослин [7].

Матеріали і методи досліджень. Метою наших досліджень було визначення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках пшениці озимої після застосування нанорозмірних біогенних металів різних композицій.

Дослідження виконувалися протягом 2010 – 2012 рр. у стаціонарному досліді (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) та в аналітичній біохімічній НДЛ «Фізіологічних основ продуктивності рослин» ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Пшениця озима розміщувалась у полях 10-пільної сівоzmіни. Попередник – горох. Площа облікової ділянки – 24 м², повторність досліді чотириразова.

Об'єктом дослідження обрано сорт пшениці озимої – Бриліант. Вегетаційна обробка посівів проводилася відповідно: контроль – посіви оброблені водою; оброблені колоїдним розчином нанорозмірних частинок металів Cu + Zn та Mn + Fe. Фон мінерального живлення N₃₀P₁₂₀K₁₂₀ + N_{30(II)} + N_{30(IV)} + N_{30(VII)}.

Визначали у проростках пшениці (7-добові), які були попередньо оброблені бінарними композиціями наночасток металів Cu + Zn та Mn + Fe, індукували пероксидом водню (1*10⁻⁴ М) на 24, 48 і 72 години.

Результати досліджень. Однією з важливих фізіологічних реакцій рослин на дію стресових чинників є зміни в їхньому пігментному комплексі (вмісті пігментів та їх співвідношенні) [8].

Згідно з результатами наших досліджень, застосування біологічно активних речовин для передпосівної обробки насіння викликає певні зміни у пігментному складі рослин озимої пшениці. В окремих варіантах дослідів збільшувався вміст хлорофілів а і b, а також сума цих пігментів, що засвідчує створення сприятливіших умов життєдіяльності рослин.

Нами було встановлено, що за дії композиції двох наночасток металів Cu і Zn та Mn і Fe відбувається накопичення фотосинтезуючих пігментів у тканинах проростків пшениці озимої. Обробка комплексом наночасток Cu + Zn сприяє збільшенню вмісту хлорофілу а у фотосинтезуючих тканинах на 24 години (50%) і на 72 години (15%) експозиції. На 48 години вміст хлорофілу а був на рівні контрольних варіантів. Вміст хлорофілу а у фотосинтезуючих тканинах за дії композиції Mn + Fe на 24, 48 і 72 години збільшився на 7, 14 і 6,8% відповідно (рис. 1).

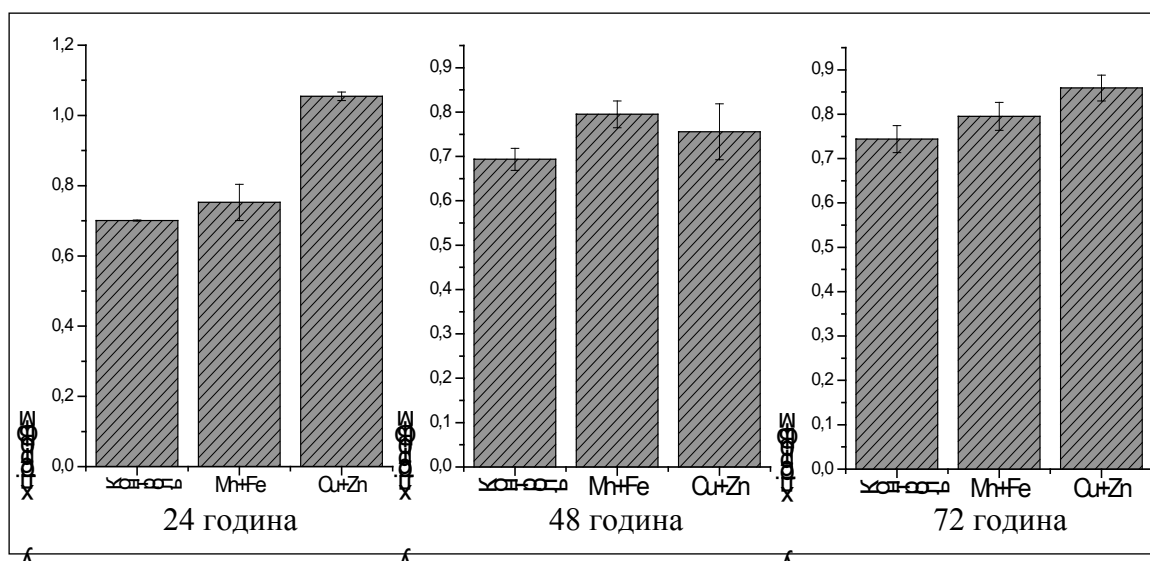


Рис. 1. Вміст хлорофілу *a* у фотосинтезуючих тканинах за обробки композицією наночастинок Cu + Zn та Mn + Fe

Вміст хлорофілу *b* у рослинах у варіанті з обробкою наночастинок Cu + Zn не відрізнявся від контролю на 48 і 72 години, тоді як на першу добу збільшувався на 50%. Обробка наночастиками Mn + Fe не стимулювала накопичення хлорофілу *b*. Його вміст у фотосинтезуючих тканинах на 24, 48 і 72 години був на рівні контрольних значень (рис. 2). Сума хлорофілів *a* і *b* у фотосинтезуючих тканинах проростків пшениці за обробки Cu + Zn склав 1,36 мг/г сухої речовини до 1,1 мг/г сухої речовини контролю.

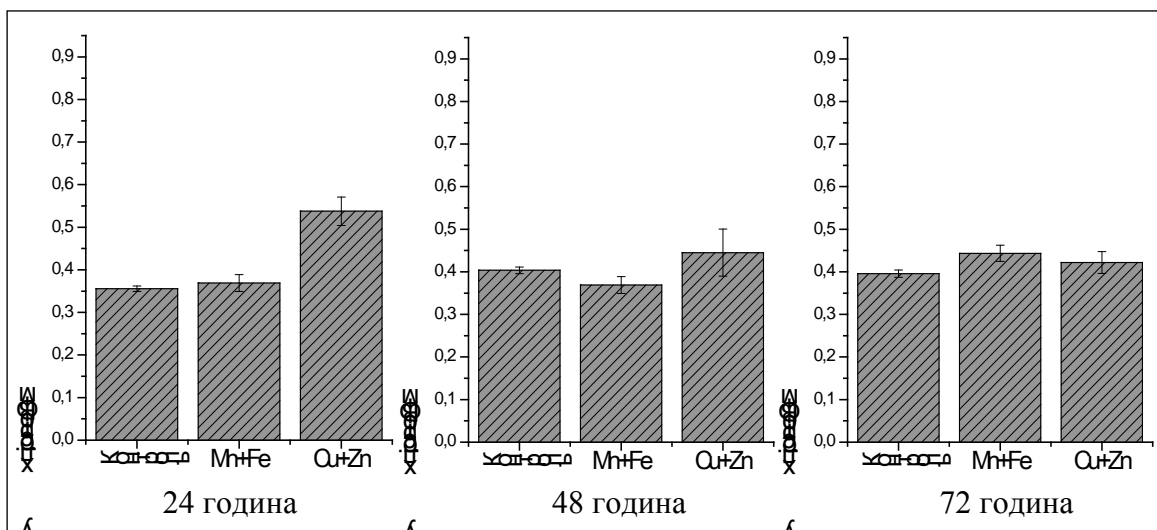


Рис. 2. Вміст хлорофілу *b* у фотосинтезуючих тканинах за обробки композицією наночастинок Cu + Zn та Mn + Fe

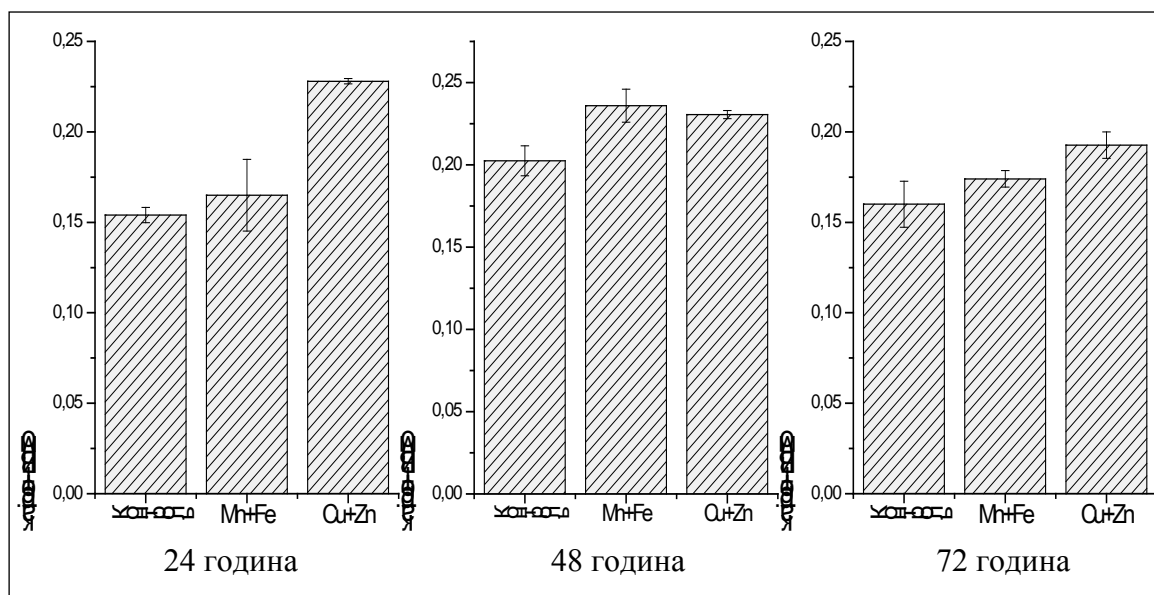


Рис. 3. Вміст каротиноїдів у фотосинтезуючих тканинах за обробки композицією наночастинок Cu + Zn та Mn + Fe

Збільшення вмісту каротиноїдів у листках у присутності наночастинок Cu + Zn відбувалось на 24 (48%) і 48 годину (14%) (рис. 3). За обробки рослин Mn + Fe вміст каротиноїдів не змінювався, окрім 48 години експозиції (збільшувався на 16%).

Нами встановлено оптимальне співвідношення загального вмісту хлорофілів до вмісту каротиноїдів (5,71 – 6,29) у проростках пшениці, оброблених наночастинами Cu + Zn. Такий вміст фотосинтетичних пігментів є типовим для здорових, добре функціонуючих зелених листків рослин.

Висновки. Отже, нами було встановлено, що за дії наночастинок металів відбувається накопичення фотосинтетичних пігментів у тканинах проростків. Збільшення вмісту хлорофілів на ранніх етапах розвитку рослини сприяє надалі накопиченню пластичних речовин. За дії наночастинок металів також збільшується вміст каротиноїдів, що є однією з ланок підвищення адаптаційного потенціалу.

Таким чином, за інтегральними показниками фізіологічного стану рослин, такими як ростові процеси та вміст фотосинтетичних пігментів, можна рекомендувати, як ефективний спосіб позакореневої обробки наночастинами металів.

Бібліографічний список

1. Аристархов А. Н. Действие микроудобрений на урожайность, сбор белка, качество продукции зерновых и зернобобовых культур / А. Н. Аристархов, В. П. Толстоусов, А. Ф. Харитонова и др. // Агрохимия. – 2010. – № 9. – С. 36 – 49.

2. Давидова О. Є. Фізіолого-біологічні та стрес протекторні функції селену в рослинах / О. Є. Давидова, В. А. Вешицький, П. П. Яворівський // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – 41. № 2. – С. 109 – 123.

3. Каплуненко В. Г. Нанотехнологии в сельском хозяйстве / Каплуненко В. Г., Косинов Н. В., Бовсуновский А. Н., Черный С. А. // Зерно, № 4. (25). – 2008. – С. 47 – 54.

4. Кірізій Д. А. Роль фотосинтетичного апарату та характер перерозподілу азоту у формуванні якості зерна пшениці / Д. А. Кірізій, В. М. Починок, П. Л. Рижикова // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Екологія: наука, освіта, природоохоронна діяльність». – К.: Наук. світ, 2007. – С. 29.

5. Шадчина Т. М. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти / Т. М. Шадчина, Б. І. Гуляєв, Д. А. Кірізій та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 384 с.

6. Asada K. Radical production and scavenging in the chloroplasts / K. Asada // Photosynthesis and the Environment. – Netherlands: Kluwer Acad. Publ., 1996. – P. 123 – 150.

7. Sozer N. Nanotechnology and its applications in the food sector / N. Sozer, J. L. Kokini // Trends Biotechnol, № 27. – 2009. – P. 82 – 89.

8. Wellburn A. R. The spectral determination of chlorophylls a and b as well as total carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution / A. R. Wellburn // J. Plant physiol. – 1994. – 144, N 3. – P. 307 – 315.

О. С. Власюк, кандидат сільськогосподарських наук

Н. В. Вовколуп, В. А. Жук

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА УРАЖЕННЯ ХВОРОБАМИ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Виявлено, що при збільшенні норми висіву з 3,5 до 4,0 і 4,5 млн схожих зерен на 1 га, урожайність сортів ячменю підвищується в діапазоні від 4,4 до 6,1 % і від 9,1 до 12,3 %. Дано оцінку ураження сортів ячменю хворобами листків.

Ключові слова: *ячмінь ярий, норма висіву, урожайність, сітчастий гельмінтоспоріоз, борошниста роса ячменю.*

В умовах Лісостепу України існують добрі умови для вирощування хороших врожаїв ячменю ярого навіть за природної родючості ґрунту. Проте сучасний рівень виробництва його зерна не задовольняє усіх потреб країни у харчовій промисловості, кормовиробництві та пивоварінні.

Крім того, за умов економічної та екологічної кризи, стало необхідним визначити та удосконалити ощадні та природозберігаючі елементи технології вирощування ячменю. При цьому, сучасні сорти ячменю реагують на різні строки сівби та норми висіву інакше, ніж ті, які вирощувались ще 5 – 10 років тому. На ці фактори накладаються зміни клімату, які відбуваються останніми роками, тому потрібно узгоджувати їх вплив на продуктивність та якість насіння культури. Ці питання технології потребують обґрунтування, оскільки норма висіву культури за різних умов вирощування не є стабільною.

У світі за посівними площами та валовому збору зерна ячмінь поступається лише пшениці, рису і кукурудзі, а в Україні – тільки пшениці, а в структурі зернових культур займає 24,5%. Притому, що на сортовипробувальних станціях країни урожайність ячменю перевищує 80 – 90 ц/га, у більшості господарств його продуктивність низька [1]. У багатьох випадках, таке явище спричинене нестачею матеріального забезпечення виробників зерна. Визначення оптимальних норм висіву сучасних сортів ячменю ярого є елементом технології, що може значно підвищити ефективність вирощування і не потребує суттєвих витрат.

За даними літературних джерел, норми висіву ярого ячменю коливаються від 2 до 8 млн схожих зерен на 1 га, у залежності від зони вирощування. У різних умовах родючості ґрунту, вологозабезпечення, сорту та

інших факторів, норми висіву помітно відрізняються від середніх за кожною окремо взятою зоною [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що питання норми висіву ячменю ярого залишається актуальним і сьогодні. Деякі дослідники вважають, що сучасні пивоварні сорти можна сіяти з нормою висіву 3,5 – 4,5 млн/га схожих насінин. За такої норми висіву на 1 м² формується до 1000 продуктивних пагонів, чому сприяє короткий весняний день, прохолодна й волога погода, достатня кількість поживи [3]. Так, дослідженнями, проведеними в умовах західного Лісостепу, встановлено, що на родючих ґрунтах і достатнього внесення мінеральних добрив (по 60 – 80 кг/га д. р. кожного з елементів живлення) норму висіву ячменю ярого сорту Пеяс можна зменшити до 3,5 млн/га схожих насінин [4].

Проте у дослідженнях науковців ефективність та доцільність збільшення норми висіву з 3,0 до 5,5 млн зерен досить відчутно варіює у залежності як від сорту, так і від умов його вирощування [5]. До того ж, реакція на різні норми висіву таких сортів, як Командор і Святогор (в умовах північного сходу України), значно відрізнялась від реакції сортів попередньої сортозміни [6]. При цьому, практично не вивчено вплив норми висіву на показники продуктивності нових сортів ячменю ярого за умов зони достатнього зволоження західного Лісостепу.

Отже, постає питання застосування науково обґрунтованих норм висіву, які створюють оптимальну густоту та задовольняють біологічні вимоги сорту.

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом досліджень є сорти ячменю ярого: Командор (контроль), Водограй, Всесвіт, Святогор, Еней та Воевода. Норми висіву для кожного з 6 сортів: 3,5, 4,0 і 4,5 млн схожих зерен на 1 га. Таким чином, дослід містить 18 варіантів. Повторність досліду – триразова.

Польовий дослід закладений у спеціальній сівозміні. Ґрунт на дослідних ділянках – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі низький 3,39%, елементів живлення: азоту – низький (112 мг/кг), фосфору – підвищений (260 мг/кг), калію – підвищений (152 мг/кг). Гідролітична кислотність 2,35 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН (сольової витяжки) – 5,7 – 5,9. Попередник – конюшина лучна.

Спостереження та обліки проводились згідно відповідних методик [7, 8]. Статистичні обчислення результатів досліджень виконувались за рекомендаціями Б. А. Доспехова [9].

Результати досліджень. Дослідження щодо впливу норм висіву на урожайність та якість насіння сортів ячменю ярого виявило, що у 2011 році, при збільшенні норми сівби з 3,5 до 4,0 – 4,5 млн схожих зерен на 1 га, найбільше підвищувалась урожайність сорту Командор (на 5,6 – 9,2 %), а у 2012 р. – Всесвіт та Еней (на 6,1 – 12,3 % вище, ніж за норми 3,5 млн).

Найменший приріст від збільшення норми висіву відмічався у сорту Святогор (на 2,2 – 3,4 % у 2011р. і 4,4 – 9,1 % – у 2012 р.). Проте останній сорт виявився найбільш урожайним, тому мав найбільший приріст за сортами (у 2011 р. – на 6,9 % і в 2012 р. – на 19,9 %, відносно сорту Командор за норми висіву 3,5 млн схожих зерен на 1 га). Найнижчу врожайність у 2011 р. виявив сорт Водограй, у 2012 р. – Командор (табл. 1).

1. Урожайність сортів ячменю ярого залежно від норми висіву

Сорт	Норми висіву, млн схожих зерен на 1 га	Урожайність, т/га			Відхилення уро- жайності за сор- тами, %		Відхилення уро- жайності за нор- мами висіву, %	
		Роки						
		2011	2012	середнє	2011	2012	2011	2012
Командор (контроль)	3,5	3,90	2,67	3,29	-	-	-	-
	4,0	4,12	2,80	3,46	-	-	5,6	4,8
	4,5	4,26	2,94	3,60	-	-	9,2	10,1
Водограй	3,5	3,81	2,72	3,27	- 2,3	1,9	-	-
	4,0	4,07	2,86	3,47	- 1,2	2,1	6,8	5,1
	4,5	4,14	3,03	3,59	- 2,8	3,1	8,7	11,4
Всесвіт	3,5	4,01	2,87	3,44	2,8	7,5	-	-
	4,0	4,22	3,04	3,63	2,4	8,6	5,2	5,9
	4,5	4,30	3,21	3,76	0,9	9,2	7,2	11,8
Святогор	3,5	4,17	3,20	3,69	6,9	19,9	-	-
	4,0	4,26	3,34	3,80	3,4	19,3	2,2	4,4
	4,5	4,31	3,49	3,90	1,2	18,7	3,4	9,1
Еней	3,5	3,92	2,77	3,35	0,5	3,8	-	-
	4,0	4,14	2,94	3,54	0,5	3,9	5,6	6,1
	4,5	4,17	3,11	3,64	- 2,1	5,2	6,4	12,3
Воєвода	3,5	4,05	2,78	3,42	3,8	3,9	-	-
	4,0	4,16	2,92	3,54	1,0	4,3	2,7	5,8
	4,5	4,20	3,08	3,64	- 1,4	4,8	3,7	10,8
НІР ₀₅								
А		0,020	0,049					
В		0,029	0,035					
Часткове середнє		0,050	0,086					

Таким чином, спостерігається невідповідність результатів обліку врожайності по двох відмінних за метеопказниками роках досліджень. У 2012 році сорти ячменю значно інтенсивніше реагували на збільшення норми висіву, ніж у 2011 році. До того ж, за приростом урожайності, відносно один до одного, сорти також значно відрізнялись за роками (табл. 1).

У результаті проведення обліку хвороб ячменю ярого встановлено, що сітчастим гельмінтоспоріозом найбільше уражується сорт Всесвіт, а найменше – Водограй. Проте сорти Всесвіт і Командор найменше уражувались борошнистою росою. Сорт Воєвода сильніше, ніж інші сорти уражувався борошнистою росою. Сорт Святогор також відносно сильно був уражений сітчастим гельмінтоспоріозом та борошнистою росою. При цьо-

му збільшення норми висіву незначно підвищувало розвиток хвороб (табл. 2).

2. Ураження хворобами сортів ячменю ярого

Сорт	Норма висіву млн схожих зерен на 1 га	Розвиток сітчастого гельмінто- споріозу, %	Розвиток борошнистої роси, %
Командор	3,5	11,0	5,0
	4,0	15,0	5,0
	4,5	16,0	5,0
Водограй	3,5	10,0	8,0
	4,0	10,0	9,0
	4,5	10,0	11,0
Всесвіт	3,5	17,5	5,0
	4,0	21,0	5,0
	4,5	22,0	5,0
Святогор	3,5	16,5	18,0
	4,0	17,5	20,0
	4,5	19,0	20,0
Еней	3,5	13,0	12,0
	4,0	13,5	12,0
	4,5	14,5	13,0
Воєвода	3,5	15,0	20,0
	4,0	15,0	23,0
	4,5	17,0	23,0

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні елементів сортової технології вирощування ячменю ярого та рекомендацій щодо впровадження їх у господарствах з різним рівнем ресурсного забезпечення. Їх дотримання забезпечить повніше використання біологічного потенціалу нових сортів культури і одержання високоякісного зерна із заданими властивостями.

Висновки. Збільшення норми висіву ярого ячменю з 3,5 до 4,0 – 4,5 млн схожих зерен на 1 га позитивно впливає на урожайність усіх досліджуваних сортів ячменю ярого. При цьому найбільше зростала урожайність сорту Еней (на 5,6 – 12,3 %), а найменше – сорту Святогор (на 2,2 – 9,1 %). Встановлено, що найсильніше уражується сітчастим гельмінтоспоріозом сорт Всесвіт, борошнистою росою – сорт Воєвода. Відносно стійким до гельмінтоспоріозу виявився сорт Водограй, до борошнистої роси – сорти Всесвіт і Командор. Збільшення норми висіву несуттєво підвищувало розвиток хвороб.

Бібліографічний список

1. Носенко Ю. М. Третья мировая культура. Ячмень в Украине и мире / Ю. М. Носенко // Зерно. – 2009. – № 4. – С. 61 – 65.
2. Борисоник З. Б. Ячмень яровой / З. Б. Борисоник. – М.: Колос, 1974. – 255 с.

3. *Долежал Я.* Сучасні пивоварні ячмені та технологія їх вирощування / Я. Долежал, О. Бовсуновський // Пропозиція. – № 2. – 2003. – С. 47.
4. *Бомба М.* Формування врожаю ячменю ярого залежно від норми висіву та дози мінерального удобрення / М. Бомба // Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. – 2005. – № 9. – С. 109 – 112.
5. *Цехмейструк М. Г.* Урожайність сортів ячменю ярого в умовах східного Лісостепу України / М. Г. Цехмейструк, І. Б. Стрельцова, В. О. Скидан // Селекція і насінництво. – 2011. – Вип. 99. – С. 172 – 177.
6. *Дубовик О. О.* Формування врожаю зерна у сучасних сортів ячменю ярого в залежності від сорту, добрив та норми висіву / О. О. Дубовик // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія», – 2012, – Вип. 2 (23). – С. 150 – 153.
7. *Методические указания по проведению полевых опытов по изучению технологий возделывания зерновых и зернобобовых культур* / [Сайко В. Ф., Корнейчук Н. С., Резник А. И. и др.]; – К.: УНИИЗ ВАСХНИЛ, 1986. – 34 с.
8. *Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур* / [Омелюта В.П., Григорович І. В., Чабан В. Н. та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 296 с.
9. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

М. М. Сучек, В. П. Кирилюк, кандидати сільськогосподарських наук

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ БІОФУНГІЦИДУ МІКОСАН

Наведено результати досліджень щодо впливу різних способів застосування біофунгіцидів Мікосан на продуктивність гречки та поширеність хвороб у її посівах.

Ключові слова: *гречка, продуктивність, біофунгіцид, Мікосан.*

Гречка – одна з найважливіших круп'яних культур України. Щоб повністю забезпечити потреби в ній населення, з урахуванням експорту, потрібно одержувати середній урожай в межах 18–20 ц/га. Фактична ж урожайність культури набагато нижча. За літературними даними втрати, які наносять хвороби, сягають 7 – 75 % залежно від ґрунтово-кліматичних умов, виду збудника, генетичних особливостей сорту [3, 4, 5]. Складність розробки попередження хвороб гречки полягає в тому, що її зерно використовується як дієтичний продукт харчування і має бути чистим від залишків пестицидів, тому застосування хімічних засобів на її посівах небажане. Сьогодні відомо багато способів підвищення врожайності культури без використання пестицидів. Один із них – застосування біопрепаратів та біостимуляторів. Ринок пропонує велику кількість як іноземних, так і вітчизняних біопрепаратів, які в умовах України маловивчені та часто дають суперечливі результати. Вони різняться за ціною, спектром дії, але відсутня інформація щодо їх ефективності, або результати їх застосування бувають нижчими від гарантованих виробником. Все це і стало причиною проведення наших досліджень.

Мета досліджень полягала у виявленні найбільш ефективного для гречки способу застосування біофунгіциду, з допомогою якого можна підвищити урожайність та резистентність до багатьох хвороб.

Методика досліджень. Для досліджень було взято сорт гречки Вікторія. Вивчали дію біофунгіцидів Мікосан Н та Мікосан В. Обробку рослин та насіння проводили згідно рекомендованої виробником методики з нормою застосування препарату: Мікосан В – 10 л/га та Мікосан Н – 7 л/га. За контроль слугували посіви без застосування біофунгіциду. Облікова площа ділянки 40 м², повторність – триразова. Агротехніка в досліді – загальноприйнята для виробничих посівів. Обліки і спостережен-

ня господарсько-цінних ознак гречки включали визначення урожайності, маси 1000, натури, вирівняності і плівчастості зерна, поширеності та ступеню розвитку хвороб. Вивчення цих показників проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2, 6].

Результати досліджень. Результати вивчення впливу способів застосування біофунгіцидів Мікосан Н та Мікосан В на поширення хвороб у посівах гречки представлені в таблиці 1.

**1. Вплив способів застосування біофунгіцидів Мікосан Н та Мікосан В на поширеність основних хвороб у посівах гречки, %
(у середньому за 2002 – 2007 рр.)**

Спосіб застосування	Аскохітоз		Бактеріоз		Пероноспороз		Сіра гниль		Фітофтороз	
	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю
Контроль	15	-	7	-	14	-	28	-	6	-
Мікосан Н (7 л/т)	4	-73	3	-80	3	-79	2	-93	3	-50
Мікосан В (10 л/га) (сходи)	7	-60	4	-43	7	-50	3	-89	4	-33
Мікосан В (10 л/га) (цвітіння)	7	-93	5	-29	8	-43	4	-86	5	-17
Мікосан Н (7 л/т) + Мікосан В (10 л/га) (сходи)	1	-93	1	-86	1	-93	1	-96	1	-83
Мікосан Н (7 л/т) + Мікосан В (10 л/га) (цвітіння)	2	-87	2	-71	1	-93	1	-96	1	-83

Виявлено, що найбільш поширеними хворобами на гречці були: аскохітоз, бактеріоз, пероноспороз, сіра гниль, фітофтороз. Поширення аскохітозу (збудник – недосконалий гриб *Ascochyta fagopyri* Bres.) при застосуванні Мікосану Н зменшувалося, від контролю, на 73 %, Мікосану В у фазі повних сходів культури – на 53%, при їх поєднанні – на 93%. Поширення бактеріозу (бактерії *Pseudomonas syringae* van Hall.) зменшувалося на 57% при застосуванні Мікосану Н та на 43 % при застосуванні Мікосану В для обробки сходів культури, при їх поєднанні – на 86%. Поширення пероноспорозу (гриб *Perenospora fagopyri* Elenев) зменшувалося на 79% при застосуванні Мікосану Н та на 50% – Мікосану В (у фазі повних сходів культури). Їх поєднання як у фазі повних сходів, так і при цвітінні культури зменшувало поширеність хвороби на 93%. Поширення сірої гнилі (гриб *Botrytis cinerea* Pers) зменшувалося на 93% при застосуванні Мікосану Н та на 89% – Мікосану В у фазі повних сходів гречки, їх поєднання як при сходах, так і при цвітінні культури сприяло

зменшенню поширення хвороби до 96%. Поширення фітофторозу (гриб *Phytophthora parasitica* Dastur (*Ph. Fagopyri* Takim.)) зменшувалося до 50% при застосуванні Мікосану Н та на 33% – при застосуванні Мікосану В у фазі повних сходів культури. Їх поєднання як у фазі повних сходів культури, так і при цвітінні зменшувало поширення хвороби на 83%.

Отже, застосування Мікосану Н для обробки насіння гречки, у середньому за шість років, порівняно до контролю, сприяло зменшенню поширення хвороб культури на 70%, Мікосану В – у фазі повних сходів – на 54%, їх поєднання у фазі повних сходів – на 90%, у фазі цвітіння – на 86%.

Результати вивчення способів застосування біофунгіцидів Мікосан Н та Мікосан В на розвиток хвороб гречки подані в таблиці 2. Виявлено, що при обробці насіння Мікосаном Н, ступінь розвитку аскохітозу зменшувався порівняно до контролю на 81%, при застосуванні Мікосану В у фазі повних сходів культури – на 76%. Поєднання цих препаратів, як при сході, так і при цвітінні гречки, зменшувало розвиток хвороби на рослинах на 82%. Ступінь розвитку бактеріозу, пероноспорозу, сірої гнилі та фітофторозу, на згаданих варіантах зменшувався до контролю, відповідно, на 77 – 78, 72 – 74, 72 – 78 та на 55%.

Отже, застосування Мікосану Н для обробки насіння гречки підвищувало стійкість її до хвороб, порівняно з контролем, у середньому на 68%, Мікосану В у фазі повних сходів культури – на 53%, їх поєднання у фазі повних сходів – на 73%, у фазі цвітіння – на 72%.

2. Вплив способів застосування біофунгіцидів Мікосан Н та Мікосан В, на інтенсивність ураження рослин гречки хворобами, % (у середньому за 2002 – 2007 рр.)

Спосіб застосування	Аскохітоз		Бактеріоз		Пероноспороз		Сіра гниль		Фітофтороз	
	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю
Контроль	17,3	-	10,2	-	12,5	-	20,5	-	8,7	-
Мікосан Н (7 л /т)	3,3	-81	3,3	-68	3,5	-72	6,5	-68	4,4	-49
Мікосан В (10 л/га) (сходи)	5,2	-76	6,4	-37	3,6	-71	13,2	-36	4,6	-47
Мікосан В (10 л /га) (цвітіння)	4,5	-74	9,2	-10	3,8	-70	4,2	-35	4,8	-45
Мікосан Н (7 л /т) + Мікосан В (10 л/га) (сходи)	3,1	-82	2,3	-78	3,3	-74	4,6	-78	3,9	-55
Мікосан Н (7 л /т) + Мікосан В (10 л/га) (цвітіння)	3,2	-82	2,2	-77	3,4	-72	5,7	-72	3,9	-55

За роки досліджень відбувались різкі коливання погодних умов, що мало значний вплив на урожайність гречки (табл. 3). Найбільш сприятливим для культури виявився 2003 рік, коли максимальна урожайність складала 2,18 т/га, найменш сприятливим був 2005 рік (найнижчий показник урожайності ледь сягнув 1,0 т/га). Не зважаючи на такі коливання, приріст урожайності гречки залежно від застосування біопрепаратів, фіксували стабільно, хоча і з дещо іншою тенденцією. Так, найменшим (0,04 т/га або 4%) приріст був у 2002 році, найбільшим (0,61 т/га або 61%) – у 2005 році. Тобто, за найменш сприятливих погодних умов отримали найвищий приріст урожайності від застосування біофунгіциду. У середньому за роки досліджень найвищу урожайність (1,76 т/га) отримали при дворазовому застосуванні Мікосану: для обробки насіння з нормою 7 л/т та по сходах з нормою 10 л/га, при цьому приріст склав 0,51 т/га (41%).

Отже, застосування біофунгіциду Мікосан стабільно та істотно впливало на урожайність гречки.

3. Урожайність гречки залежно від способів застосування біофунгіцидів Мікосан Н та Мікосан В, т/га, (2002 – 2007 рр.)

Спосіб застосування	Роки						Середня	± до контролю	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007		т/га	%
Контроль	1,03	1,62	1,44	1,00	1,36	1,05	1,25	—	—
Мікосан Н (7 л/т)	1,11	1,94	1,71	1,4	1,62	1,24	1,5	0,25	20
Мікосан В (10 л/га) (сходи)	1,07	1,91	1,72	1,38	1,59	1,22	1,48	0,23	18
Мікосан В (10 л/га) (цвітіння)	1,13	1,74	1,62	1,1	1,53	1,17	1,38	0,13	10
Мікосан Н (7 л/т) + Мікосан В (10 л/га) (сходи)	1,43	2,18	2,03	1,61	1,82	1,49	1,76	0,51	41
Мікосан Н (7 л/т)+ Мікосан В (10 л/га) (цвітіння)	1,34	2,07	1,84	1,28	1,71	1,36	1,6	0,35	28

НІР 05 0,043 0,041 0,042 0,023 0,025 0,034

Мікосан крім фунгіцидних властивостей проявив, певною мірою, і рістстимулюючі, що спостерігалось протягом усіх шести років досліджень: при збільшенні вегетативної сирової маси рослин (найкращий варіант – до 35 %), відбувалось збільшення їх висоти, кількості гілочок і суцвіть, насінневої продуктивності культури.

Способи застосування біостимулятора певним чином проявили вплив на якість зерна. Це особливо помітно за дворазового застосування препарату, де маса 1000 зерен була найвищою (26,9 г), що на 17% більше контролю. Найвищі показники на згаданому варіанті мала натура зерна (645 г), вирівняність (75%) та плівчастість (22%) зерна. Покращання цих

показників помітне і при обробці насіння гречки, хоча за згаданого варіанта показники якості були дещо нижчими порівняно до середньорічних даних.

Помічено і певний позитивний вплив Мікосану на забур'яненість посівів. Так, при обробці насіння вегетативна сира маса бур'янів зменшувалася на 8% порівняно до контролю, при обробці насіння і посіву при цвітінні – на 10%, при обробці сходів – навпаки, вегетативна сира маса маса бур'янів зростала до 5%.

Висновки. Кращим способом застосування біофунгіциду Мікосан виявилась обробка насіння безпосередньо перед сівбою Мікосаном Н з нормою 7 л/т та позакореневе внесення Мікосану В у фазі повних сходів культури з нормою 10 л/га, що знижувало ураженість гречки хворобами на 72% та урожайності культури на 41%. Біофунгіцид Мікосан покращував технологічні властивості та якість зерна гречки.

Бібліографічний список

1. Алексеева Е. С. Селекция гречихи на устойчивость к патогенам / Е. С. Алексеева, А. К. Шевчук, Т. Е. Шевчук. – М.: Агропромиздат, 1991. – 80 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
3. Иодко И. И. Болезнеустойчивость гречихи в БССР и некоторые меры борьбы с болезнями / И. И. Иодко // Сб. науч. тр. БНИИЗ. – Жодино, 1972. – С. 194 – 198.
4. Сидорова С. Ф. Изучение наиболее вредоносных болезней гречихи / С. Ф. Сидорова // Сб. науч. тр. ВИР. – Л., 1966. – № 3. – С. 168 – 174.
5. Трибель С. О. Методика випробування і застосування пестицидів / [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін.] – К.: Світ, 2001. – 448 с.
6. Яцишин О. Вирощування гречки в Україні вже не задовольняє внутрішніх потреб / О. Яцишин // Зерно і хліб. – 2011. – № 1. – С. 55.

Л. С. Квасніцька, кандидат сільськогосподарських наук
*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД НАСИЧЕННЯ ТРАВАМИ БОБОВИМИ БАГАТОРІЧНИМИ

Викладено результати багаторічних досліджень продуктивності конюшини, люцерни та 5-пільних сівозмін насичених ними на 20 – 60% за органічної й органо-мінеральної систем удобрення. Наведено основні показники енергетичної оцінки кормових сівозмін.

Ключові слова: конюшина, люцерна, сівозміна, енергоємність, енерговитрати, коефіцієнт енергетичної ефективності.

В агропромисловому комплексі, де основним виробничим ресурсом є ґрунт, удосконалення структури енерговитрат можна досягти не тільки шляхом регулювання використання матеріально-технічних ресурсів, але й за рахунок більш раціонального використання потенціалу культурних рослин, кліматичних, мікрокліматичних, ґрунтових умов [6].

Біоенергетична оцінка дасть можливість об'єктивно і глибше визначити виробниче значення окремих культур і в цілому сівозміни, помітити шляхи більш економного використання ресурсів, а також підвищити коефіцієнт окупності енергії в рослинництві [1, 3, 8].

У низці країн світу дедалі більше уваги почали приділяти розвитку економічно безпечного землеробства, стратегія якого потребує вдосконалення окремих ланок зональних систем землеробства, серед них однією з найважливіших є сівозміна, поліпшувати яку можна насиченням від 20 – 40% багаторічними травами [2].

Слід відмітити, що світова землеробська практика ще не виробила альтернативного рішення, яке можна було б протиставити за важливістю травам бобовим багаторічним для розв'язання не тільки проблеми кормового білка, а й раціонального поєднання процесів фотосинтезу з біологічною фіксацією азоту на біологічних об'єктах, що становить основу сталого функціонування агросистеми.

Багаторічні бобові трави та бобово-злакові сумішки є основним стабілізуючим чинником сталого розвитку кормовиробництва. Завдяки одержанню кормового білка без додаткових витрат цієї культури є також невід'ємною складовою біологізації та екологізації агросистем у цілому [4, 7].

З метою визначення ролі трав бобових багаторічних у підвищенні продуктивності кормової сівозміни, поліпшенні якості кормів і зниження їх енергоємності на Хмельницькій ДСГДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН протягом 7 років проводили дослідження у довготривалому стаціонарному досліді по вивченню сівозмін.

Матеріали і методика досліджень. Об'єктом досліджень – процес зміни продуктивності культур, якості та енергоємності кормів у п'ятипільних сівозмінах залежно від насичення травами бобовими багаторічними.

Порівнювались 4 варіанти 5-пільних сівозмін, насичених травами бобовими багаторічними від 20 до 60%, в т.ч. 20% конюшини на 2 укуси (вар. 11 – 12) та 40 – 60% люцерни (вар. 15 – 16).

Схема розміщення та удобрення культур у сівозмінах наведено в таблиці 1.

Контролем послужив варіант 11 з органо-мінеральною системою удобрення (8 т гною $N_{42}P_{20}K_{50}$ на 1 га сівозмінної площі). Варіанти 12, 15, 16 мали близьку за надходженням NPK органічну систему удобрення (16 т гною на 1 га сівозмінної площі).

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Перед закладанням дослідів у орному шарі уміст гумусу (за Тюрнімом) складав 2,8 – 3,0%, рН сольове – 5,8 – 6,2, гідролітична кислотність – 1,9 – 2,3 мг-екв/100 г, сума увібраних основ – 39,8 – 42,0 мг екв./100 г ґрунту (за Каппеном), азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 17,0 – 19,3 мг/100 г, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – відповідно 20,8 – 22,6 та 8 – 12 мг/100 г ґрунту.

Розрахунки продуктивності сівозмін здійснено за виходом основної та побічної продукції на 1 га ріллі, яку перераховували в кормові одиниці та перетравний протеїн згідно методики М. М. Карпуся «Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України» [5].

Сумарну енергію вирощеної продукції визначали множенням отриманого врожаю на енергетичний еквівалент, що відповідає певному виду продукції.

Витрати енергії на вирощування культур визначали за допомогою енергетичних еквівалентів, відповідно до технологічних карт, якими передбачено використання й оцінку в структурі витрат пально-мастильних матеріалів, сільськогосподарських машин і знарядь, органічних та мінеральних добрив, пестицидів, живої праці [8, 9].

Погодні умови за роки проведення досліджень були досить різноманітними.

Так, у 2003 р. вище середньобагаторічного показника середньодобова температура в травні на 7,0 °С, червні – на 2,1 °С та нестача вологи в ґрунті (62% до середньобагаторічного показника) знизила урожайність зеленої маси конюшини та люцерни до рівня 20,3 – 26,8 т/га.

Так само нестача вологи в ґрунті і висока температура повітря у квітні-червні 2004, 2005 рр. зумовили низьку урожайність трав.

1. Схема розміщення та удобрення культур у сівозмінах

Варіант сівозміни	Поле сівозміни					Внесено на гектар сівозмінної площі			
	I	II	III	IV	V	гній, т	кг діючої речовини		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
11	конюшина на два укуси	пшениця озима + післяжнив ні* N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀	буряки цукрові гній 40 т/га N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀	кукурудза на силос N ₇₅ P ₂₀ K ₇₀	ячмінь + конюшина	8	45	20	50
12	конюшина на два укуси	пшениця озима + післяжнив ні*	буряки цукрові гній 80 т/га	кукурудза на силос	ячмінь + конюшина	16	-	-	-
15	люцерна 2-го року викори- стання	пшениця озима + післяжнив ні*	кукурудза на зерно гній 80 т/га	ячмінь + люцерна	люцерна 1-го року викори- стання	16	-	-	-
16	люцерна 3-го року викори- стання	кукурудза на зерно гній 80 т/га	ячмінь + люцерна	люцерна 1-го року викори- стання	люцерна 2-го року викори- стання	16	-	-	-

Примітка: * – післяжнивні на зелене добриво (гірчиця біла)

У 2006 році високі середньодобові температури повітря червня місяця (середньодобова температура на 1,9 °С вище середньо багаторічного показника) та недостатня кількість опадів (у 2,5 разу менше порівняно з середнім багаторічним показником) негативно вплинули на формування врожайності другого укосу зеленої маси трав бобових багаторічних.

Наступні 2007 – 2009 рр. виявились сприятливими щодо забезпечення трав вологою, коли за 2 укоси було отримано 35,7 – 54,8 т/га зеленої маси.

Результати досліджень. Дослідження показали, що у середньому за 2003 – 2009 рр. найбільший збір зеленої маси забезпечила конюшина на 2 укоси 41,8 т/га у типовій для зони сівозміні. В ідентичній за набором культур сівозміні (вар. 12), де застосовували органічну систему удобрення, урожайність становила 39,5 т/га (табл. 2).

Збір зеленої маси люцерни 1 року використання становив 37,0 т/га.

У посівах протягом двох наступних років використання спостерігали зрідження посівів люцерни, розповсюдженість пірію повзучого, кульбаби, внаслідок чого отримали у цих полях нижчу урожайність.

Урожайність люцерни 2 року використання знижувалась на 0,4 – 1,3 т/га, та це знаходиться у межах помилки досліду, достовірне зниження урожайності отримано у посівах 3 року використання – на 6,6 т/га.

2. Урожайність зеленої маси трав бобових багаторічних, 2003 – 2009 рр., т/га

Варіант сівозміни	Культура	Середнє за роки досліджень, т/га	У сприятливі 2007 – 2009 рр., т/га	У несприятливі 2003 – 2006 рр., т/га	Зниження урожайності під впливом погодних умов, %
11	Конюшина	41,8	54,8	32,0	42
12	Конюшина	39,5	48,4	32,8	32
15	Люцерна 1-го року використання	37,0	43,9	31,9	27
15	Люцерна 2-го року використання	36,6	49,1	27,2	45
16	Люцерна 1-го року використання	37,0	46,4	29,9	36
16	Люцерна 2-го року використання	35,8	42,4	30,8	27
16	Люцерна 3-го року використання	30,4	35,7	26,5	26
НІР 05		1,6	2,1	1,3	

Під впливом погодних умов урожайність трав змінювалась на 26 – 45%.

Аналізуючи якісні показники врожаю трав бобових багаторічних, можна відмітити, що вміст сирого протеїну у зеленій масі конюшини був на 0,3 – 0,8% нижчий, ніж у люцерні (табл. 3).

3. Якість зеленої маси трав бобових багаторічних, 2003 – 2009 рр., %

Варіант сівозміни	Культура	Показник	
		суха речовина	сирий протеїн
11	Конюшина	20,6	16,6
12	Конюшина	21,0	16,8
15	Люцерна 1-го року використання	21,1	17,1
15	Люцерна 2-го року використання	20,5	17,4
16	Люцерна 1-го року використання	20,2	17,5
16	Люцерна 2-го року використання	20,2	17,6
16	Люцерна 3-го року використання	20,5	17,4
X ± Sx		20,6 ± 0,1	17,1±0,1
V, %		1,6	2,3
S		0,33	0,39

Вміст сухої речовини у конюшині та люцерні у середньому за варіантами становив 20,2 – 21,1%.

Конюшина на два укуси за органо-мінеральної системи удобрення забезпечила найбільший збір протеїну з 1 га сівозмінної площі, який становила 6,9 – 7,1 т/га.

За урожайністю зернових культур позитивно виділялась сівозміна (вар. 16) насичена на 60% люцерною, 40% зерновими, в тому числі 20% ячменю, 20% кукурудзи на зерно. Тут середня урожайність зернових культур становить 6,83 т/га проти 4,28 т/га на контролі (табл. 4).

4. Продуктивність коротко ротаційних сівозмін, 2003 – 2009 рр.

Варіант сівозміни	Структура посівних площ, %				Середня урожайність зернових, т/га	Збір з гектара сівозміної площі, т					
	всього зернових	всього кормових	трав			зерна	коренеплодів	кормових одиниць	зернових одиниць	перетравного протеїну	цукру
			конюшини	люцерни							
11	40	40	20	-	4,28	1,71	9,7	9,9	7,95	0,76	1,59
12	40	40	20	-	3,93	1,57	9,5	9,3	7,42	0,73	1,50
15	60	40	-	40	5,57	3,34	-	8,7	5,32	0,82	-
16	40	60	-	60	6,83	2,73	-	9,2	6,26	0,95	-
НІР ₀₅					0,12	0,10	0,46	0,16	0,16	0,01	0,13

Але в цій сівозміні спостерігали зниження збору кормових одиниць на 7%, зернових – на 21%. Однак тут одержали найкраще забезпечену перетравним протеїном кормову одиницю. В одній кормовій одиниці містилось 103 г перетравного протеїну. Слід відмітити, що зелена маса люцерни за якістю є одним із кращих волокнистих кормів для великої рогатої худоби. Вона добре засвоюється організмом тварини. Із введенням у раціон будь-яких видів корму люцерни в необхідній кількості значно підвищується якість тваринницької продукції, стійкість організму тварини до різних захворювань та життєздатність народженого молодняку [10].

У результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено, що між кількістю перетравного протеїну та насиченням сівозмін травами бобовими багаторічними існує позитивний середній кореляційний зв'язок ($r = 0,495$). Між збором кормових та зернових одиниць і насиченням травами бобовими багаторічними відмічено високий від'ємний зв'язок, де коефіцієнти кореляції відповідно становили ($r = - 0,546, 0,720$).

Для оцінки енергетичної ефективності сівозмін з різною структурою посівних площ важливе значення має кількість енергії, яка одержана в основній і побічній продукції врожаю. Дослідження показали, що за збільшення питомої ваги трав бобових багаторічних у сівозміні, енергетичні витрати на вирощування одиниці продукції зменшуються, а коефіцієнт енергетичної ефективності збільшується (табл. 5).

Найбільш енергетично вигіднішими культурами за результатами наших досліджень є конюшина та люцерна. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування їх становить 6,29 – 6,32.

5. Енергетична ефективність короткоротаційних сівозмін з різним насиченням травами бобовими багаторічними, 2003 – 2009 рр.

Варіант сіво́зміни	Структура посівних площ, %				Енергоємність врожаю, ГДж/га	Енерговитрати, ГДж		Коефіцієнт енергетичної ефективності
	зернових	кормових	трав			на 1 га	на 1 т к. од.	
			конюшини	люцерни				
11	40	40	20	-	150	28,6	2,88	5,24
12	40	40	20	-	141	25,7	2,76	5,48
15	60	40	-	40	132	24,3	2,79	5,43
16	40	60	-	60	139	22.9	2.48	6.06

Вирощування просапних культур супроводжується значними витратами енергії. Особливо це стосується буряків цукрових та кукурудзи на зерно. Витрати енергії на вирощування і збирання 1 га залежно від кількості внесених добрив становило для буряків цукрових 46 – 57 ГДж, для кукурудзи на зерно – 52 – 63 ГДж, у той же час на вирощування зернових колосових культур – менше в 2,2 – 3,1 разу.

У структурі витрат енергії питому вагу в усіх сівозмінах за органомінеральної системи удобрення становили витрати на добрива (26 – 33%) і пальне (15 – 23%).

З великими витратами енергії пов'язано використання гною. Навіть за внесення його під кукурудзу на зерно, де загальні витрати найбільші серед усіх культур, які вирощували, частка витрат на застосування гною становила 20%.

Однак вищий коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування усіх культур відмічено за органічної системи удобрення у сівозміні.

У сівозмінах, насичених до 40 – 60% травами бобовими багаторічними, за органічної системи удобрення зростає вміст енергії в урожаї та знижувались енерговитрати на 1 га ріллі. Адже відомо, що саме трави бобові багаторічні найбільше акумулюють енергії і без внесення азотних добрив, що мають велику енергоємність.

За максимального насичення люцерною (60%) п'ятипільної сівозміни вміст енергії у урожаї становив 139 ГДж/га за витрат енергії на вирощування продукції 22,9 ГДж/га, де коефіцієнт енергетичної ефективності зростає в 1,2 разу порівняно з контролем.

Слід відмітити, що у сівозміні з 60% люцерни відмічено найменші показники енерговитрат на 1 т к. од., які склали 2,48 ГДж.

Висновки. Насичення 5-пільних сівозмін до 20 – 60% травами бобовими багаторічними за органічної системи удобрення забезпечує високий вихід доброякісних кормів за найменших енергетичних витрат. Коефіцієнт енергетичної ефективності становить 5,43 – 6,06 умовних одиниць.

Встановлено позитивний середній ($r = 0,495$) кореляційний зв'язок між кількістю перетравного протеїну та насиченням сівозмін травами бобовими багаторічними, високий від'ємний ($r = - 0,546, 0,720$) – між збором кормових, зернових одиниць та насиченням сівозмін травами бобовими багаторічними.

Бібліографічний список

1. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (науково-методичне забезпечення). – К.: Аграрна наука, 2005. – 200 с.
2. Бомба М. Я. Біологічний азот у сучасному землеробстві / М. Я. Бомба, Г. П. Поріг, М. І. Бомба // Пропозиція. – 2003. – № 7. – С. 31 – 33.
3. Браженко І. П. Біоенергетична оцінка польових культур / І. П. Браженко, О. П. Райко, К. П. Уровенко // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 10. – С. 22 – 27.
4. Кант І. Биологическое растениеводство: возможности биологических агроэкосистем // Пер. с нем. С. О. Эбель – М.: ВО. Агропромиздат, 1988. – 198 с.
5. Карпуть М. М. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України : [довідник] / М. М. Карпуть, В. П. Славов, М. А. Лапа, Г. М. Мартинюк – К.: Аграрна наука, 1995. – 347 с.
6. Пида С. В. Значення люпину в біологічному землеробстві / С. В. Пида // Агроєкологічний журнал, 2002. – № 4. – С. 39 – 45.
7. Петриченко В. Ф. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні / В. Ф. Петриченко, Г. П. Квітко // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 3. – С. 31 – 32.
8. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агроєкоосистем / за редакцією Ю. О. Тараріко – К.: Аграрна наука, 2004. – 126 с.
9. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур:[методичні рекомендації] / Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, Л. Д. Глущенко – К.: Нора-Прінт. – 2001. – С. 60.
10. Ярошенко П. П. Біоенергетична оцінка індустриальних технологій у рослинництві: [методичні рекомендації] / П. П. Ярошенко. – Харків, 1998. – 19 с.

О. Л. Кірілеско, доктор сільськогосподарських наук

А. О. Бабич, академік НААН та РАСГН

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

МОНІТОРИНГ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ГРУНТІВ

В умовах західного Лісостепу України вивчали динаміку внесення добрив, агрохімічну характеристику ґрунтів та їх родючість, різні ланки кормових сівозмін насичені багаторічними травами і проміжними культурами на баланс гумусу в ґрунті, кругообіг азоту, розраховували дозу підстилкового напівперепрілого гною, яка необхідна для покриття втрат гумусу в результаті його мінералізації при вирощуванні в ланках кормових сівозмін кормових культур.

Ключові слова: *родючість ґрунтів, гумус, мінеральні добрива, органічні добрива, кислотність ґрунтів, моніторинг ґрунтів.*

За нинішньої системи ведення землеробства в ґрунті переважають процеси, що призводять до знищення його потенціальної родючості [7]. Одним з важливих факторів підвищення родючості ґрунтів та їх продуктивності є регулювання кругообігу поживних речовин [1, 3, 4, 5]. Головним способом втручання в цей процес кругообігу є застосування добрив.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження з вивченням моніторингу ґрунтів проведені на дослідному полі опорного пункту Інституту кормів УААН. Досліджено чорнозем опідзолений середньосуглинковий, який в орному шарі 0 – 30 см містить легкогідролізованого азоту 13 – 14 мг, рухомих форм фосфору – 9 – 10 мг, обмінного калію – 16 – 18 мг/100 г ґрунту, рН сольової витяжки – 6,5.

Результати досліджень. В останнє десятиліття внесення мінеральних і органічних добрив значно зменшилося. Порівняно з 1990 роком внесення мінеральних добрив зменшилося в 2,9 разу, органічних – 16,6 разу, а виробництво підстилкового гною в 22,4 разу. Головною причиною зниження виробництва органічних добрив є значне зменшення тваринницького поголів'я в колективних агроформуваннях, як наслідок під урожай 2013 року внесено 0,7 тонни гною на один гектар посівної площі [2].

В Україні за 1986 – 1990 рр. вносили по 148 кг/га д. р. мінеральних добрив, а в 1996 – 2012 рр. по 19 – 68 кг/га д. р. на 1 га.

Одним з основних показників родючості ґрунту є вміст у ньому органічної речовини та її найбільш цінної складової – гумусу. Значення гу-

мусу, насамперед, полягає в тому, що він – єдиний запасний фонд ґрунту щодо азоту, який, як відомо, не входить до складу мінеральних сполук.

За матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення середньозважений показник вмісту гумусу в них складає 2,3%. Забезпеченість ґрунтів області гумусом – низька та середня, яка складає, відповідно, 39,5% 50,5% від обстеженої площі угідь.

Вміст гумусу в ґрунтах області за агровиробничими групами коливається в межах від 0,9 до 3,6%.

В Україні, щорічно вміст гумусу зменшується на 0,39 – 0,77 т/га (рис. 1).

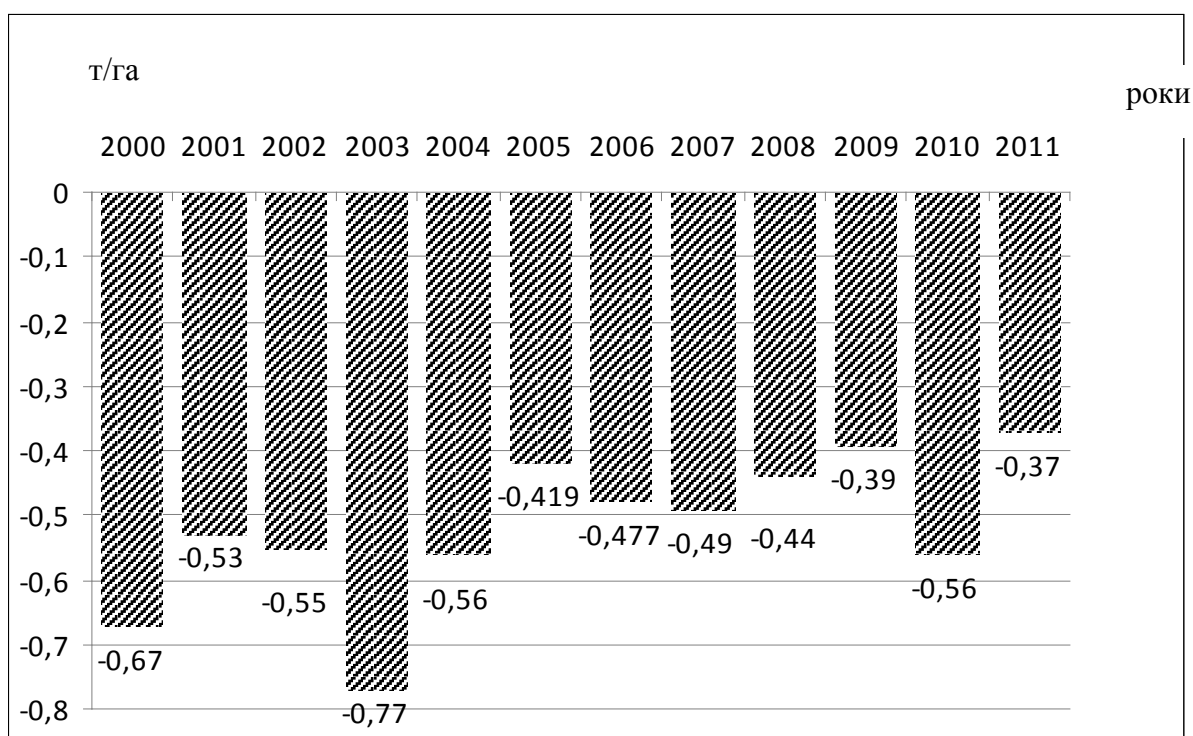


Рис. 1. Динаміка втрат гумусу в ґрунтах України у 2000 – 2011 рр.

Від’ємний баланс гумусу і поживних речовин свідчить про досить низькі і недостатні обсяги внесення мінеральних і органічних добрив і виснаження ґрунтів.

В Україні, за останні роки, внесення мінеральних добрив зменшилось до 20 – 50 кг д. р. на 1 га (рис. 2).

Тільки завдяки перерозподілу добрив на користь кормових культур та внесенню їх в оптимальних співвідношеннях можна збільшити збір кормів на 15 – 18 ц/га к. од., перетравного протеїну – на 1,8 – 2,4 ц/га і більше.

Ефективність добрив у багатьох випадках визначається біологічними особливостями культур. Так, у дослідях, на Чернівецькому опорному пункті Інституту кормів УААН, за останню чверть віку виявлено, що на першому місці по реагуванні на внесення мінеральних добрив стоять капуста-

ні культури, за тим — сінокоси і пасовища, злакові трави, кукурудза. Найменше реагують на внесення добрив однорічні і багаторічні бобові культури (рис. 3).

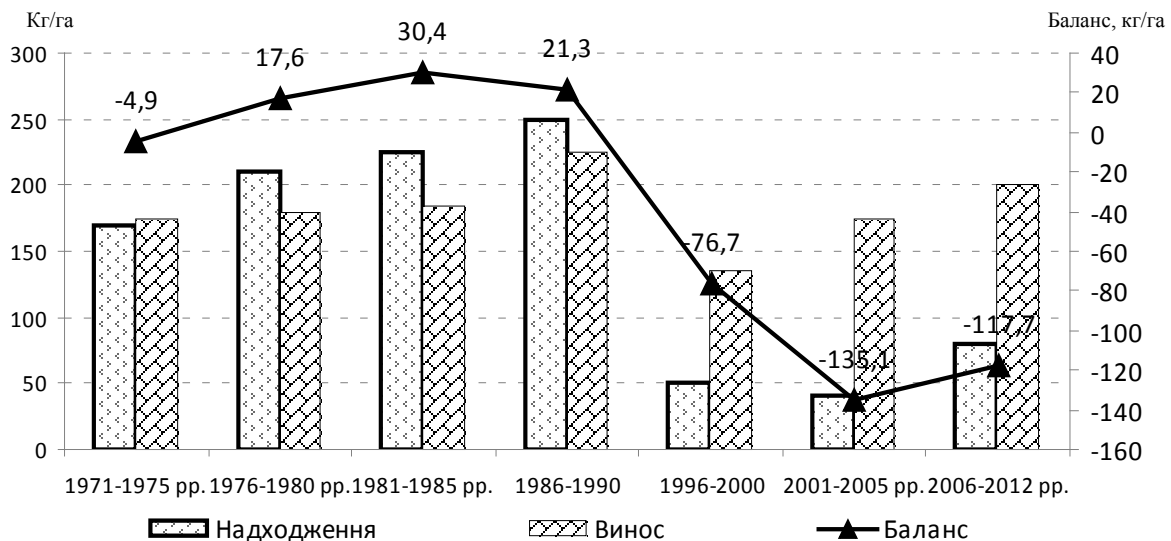


Рис. 3. Динаміка балансу мінеральних добрив (NPK) у ґрунтах України за 1971 – 2012 рр.

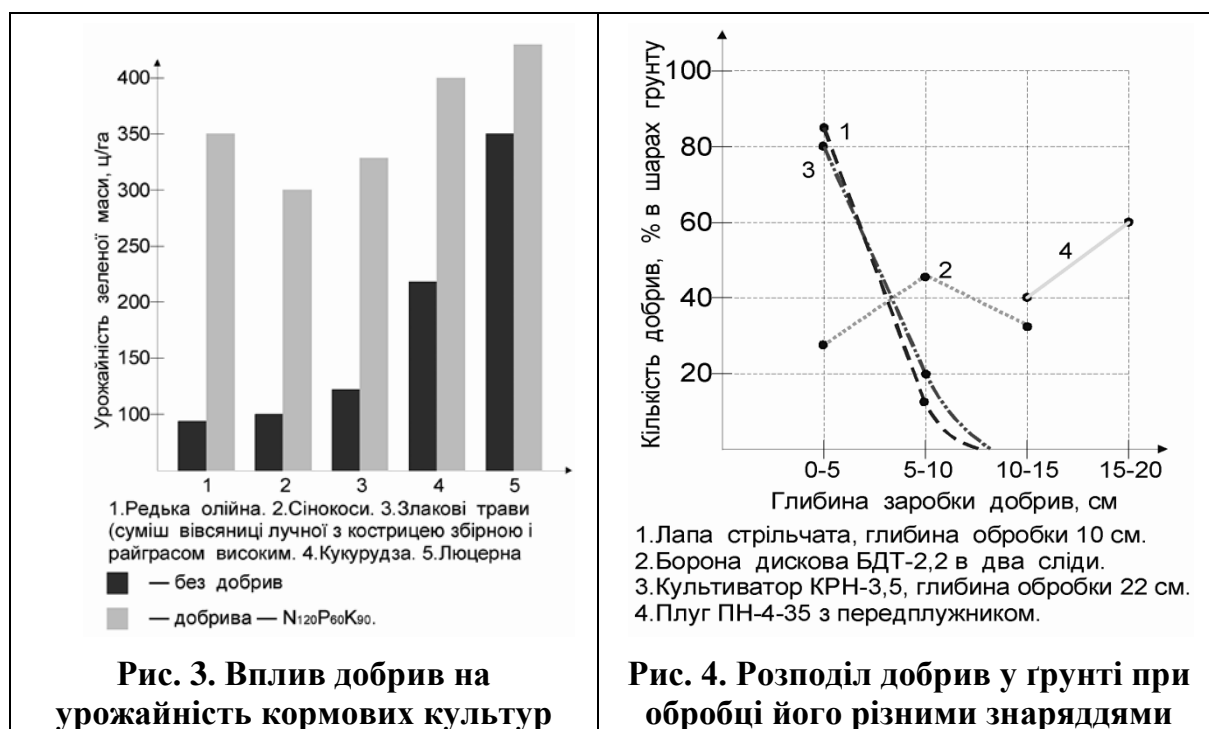
На ефективність добрив впливає і глибина внесення, яка залежить від засобів, якими їх заробляють.

Під час обробітку стрільчатими, пружинними і глибокорозрихлюючими лапами культиваторів більша частина добрив (70 – 80%) залишається на поверхні (рис. 4). При двократному дискування БДТ-2,2 майже половина їх знаходиться в шарі 5 – 10 см, інші — в шарах 0 – 5 см (24 – 27%) і 10 – 15 см (28 – 30%). Значно збільшує глибину заробки добрив плужний обробіток. У цьому випадку до 60% туків розташовується завглибшки 15 – 20 см, інші — 10 – 15 см.

Таким чином, більшу масу поверхнево внесених добрив розподіляє тільки приорювання плугом з передплужником в шарах більш стійкого зволоження, де, в основному, знаходиться коренева система рослин. При обробці ґрунту іншими знаряддями добрива розташовуються у верхніх шарах ґрунту, нерідко пересихаючих упродовж вегетації навіть у регіонах, які не є посушливі, що створює завідомо несприятливі умови для використання поживних речовин рослинами.

У підживлення добрива вносять також різними способами: поверхнево, локально-прикореневим способом і некореневим — шляхом обприскування рослин. Підживлення у більшості випадків доповнює основне внесення добрив. Однак, подрібнене, багатократне їх використання не завжди ефективніше одноразового, яке до того ж знижує витрати на виконання додаткових робіт, зменшує завантаженість технічних засобів, що не менш важливо в умовах нестачі енергетичних ресурсів.

Ефективність підживлення у багатьох випадках визначається видами і формами добрив. Фосфор і калій мають малу рухливість і ефективність підживлення низька.



Так, у дослідженнях на Чернівецькому опорному пункті Інституту кормів УААН, при внесенні фосфорно-калійних добрив у підживлення під люцерну ефективність виявилась низькою, по відношенню до внесення такої ж дози під оранку.

Моніторинг ґрунту проведений нами засвідчив, що на ділянках з посівом багаторічних трав кількість гумусу збільшилась від 3,39 до 3,49%. На ділянках чорного пару від інтенсивного обробітку ґрунту кількість гумусу зменшилась до 3,20%. Стабілізувати кількість гумусу, за нашими дослідженнями, можливо при внесенні під польові культури гною в кількості 30 т/га щорічно (табл. 2).

Результати проведених досліджень свідчать про те, що через 7 років використання ґрунту при внесенні азотних добрив у кількості 150 кг д. р. щорічно під багаторічні трави, кислотність ґрунту підвищилась з рН 5,8 до рН 5,15 – 5,30. На ділянках «Заповідник» кислотність зменшилась на 0,1 рН. При внесенні азотних добрив і CaCO_3 (1,5 за гідролітичної кислотності) рН ґрунту збільшився до 6,57. При використанні ріллі під польові культури і внесення щорічно $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ кислотність ґрунту збільшилась до 5,08, а при внесенні гною 30 т/га вона залишилась на рівні контролю.

Середньозважений показник ґрунтового розчину за даними досліджень у дев'ятому турі складає 5,8.

Порівняно з восьмим туром обстеження реакція ґрунтового середовища змінилася на 0,2 одиниці в сторону підкислення. За даними досліджень 67,7 відсотків обстежених угідь області підлягають хімічній меліорації (вапнуванню), з яких 33,9% першочерговій (рис. 5).

2. Моніторинг ґрунту за різних способів використання

Способи використання	Агрохімічна характеристика ґрунту після 7 років використання				
	рН (KCl)	гумус%	вміст, мг. на 100 г. ґрунту		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль (на початок закладання дослідів)	5,8	3,25	13,86	9,4	22,5
2. Багаторічні трави (укісне використання)	5,7	3,39	13,90	6,6	13,3
3. Багаторічні трави (укісне використання) щорічне внесення N ₁₅₀	5,25	3,39	14,05	6,0	12,5
4. Багаторічні трави (щорічне внесення N ₁₅₀), заповідник + CaCO ₃ за ГК	6,51	3,44	3,85	9,40	22,5
5. Польова сівозмінна (вика + овес, озима пшениця, кукурудза, кукурудза, озима пшениця, кукурудза, кукурудза (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гній 30 т/га)	5,60	3,28	13,50	8,9	21,5

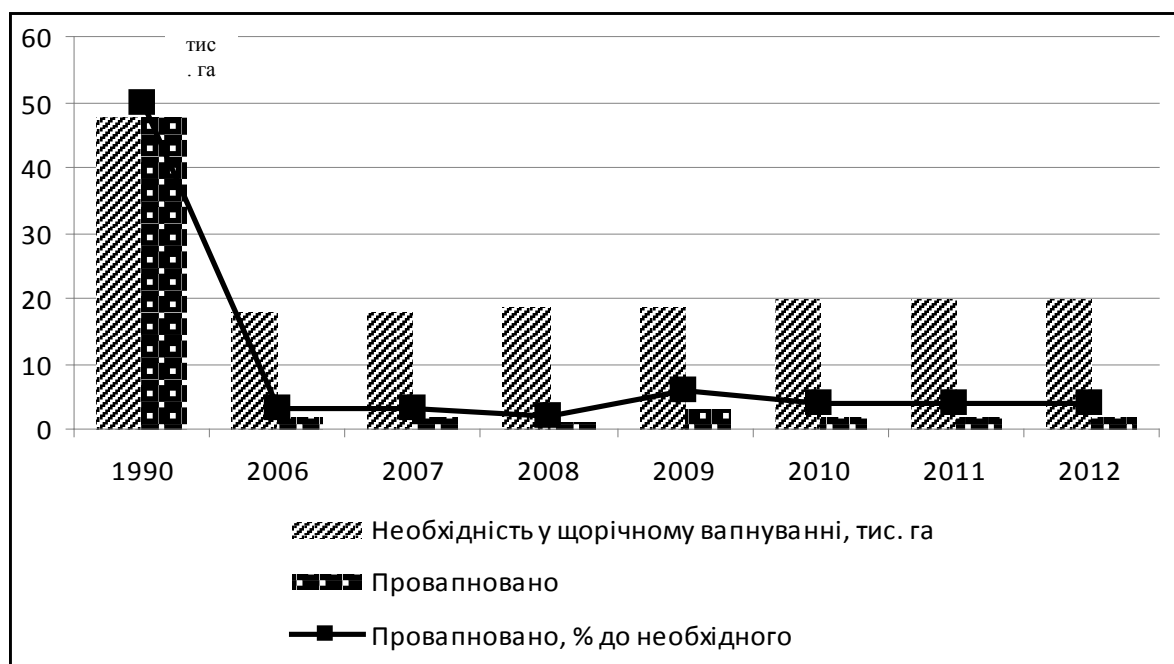


Рис. 5. Хімічна меліорація ґрунтів Чернівецької області

Висновки. Одним з важливих факторів підвищення родючості ґрунтів та їх продуктивності є регулювання кругообігу поживних речовин.

Порівняно з 1990 роком внесення мінеральних добрив зменшилося в 2,9 разу, органічних – 16,6 разу, а виробництво підстилкового гною в 22,4 разу. Головною причиною зниження виробництва органічних добрив є значне зменшення поголів'я тварин у колективних агроформуваннях, як

наслідок під урожай 2013 року внесено 0,7 тонни гною на один гектар посівної площі.

У результаті цього по Україні вміст гумусу щорічно зменшується на 0,39 – 0,77 т/га.

На першому місці по реагуванні на внесення мінеральних добрив стоять капустяні культури, за тим — сінокоси і пасовища, злакові трави, кукурудза. Найменше реагують на внесення добрив однорічні і багаторічні бобові культури.

На ефективність добрив впливає і глибина внесення, яка залежить від засобів, якими їх заробляють. Більшу масу поверхнево внесених добрив розподіляє тільки приорювання плугом з передплужником у шарах більш стійкого зволоження, де, в основному, знаходиться коренева система рослин. При обробці ґрунту іншими знаряддями добрива розташовуються у верхніх шарах ґрунту, нерідко пересихаючих протягом вегетації навіть у регіонах, які не є посушливі, що створює завідомо несприятливі умови для використання поживних речовин рослинами.

Моніторинг ґрунту проведений нами засвідчив, що на ділянках з посівом багаторічних трав кількість гумусу збільшилась від 3,39 до 3,49%. На ділянках чорного пару від інтенсивного обробітку ґрунту кількість гумусу зменшилась до 3,20%. Стабілізувати кількість гумусу, за нашими дослідженнями, можливо при внесенні під польові культури гною в кількості 30 т/га щорічно

Бібліографічний список

1. *Воробьев С. А.* Севооборот и органическое вещество почвы // В кн.: Севообороты интенсивного земледелия / С. А. Воробьев. – М.: Колос, 1979. – С. 112 – 124.
2. *Денисюк М. В.* Ґрунти Чернівецької області / М.В. Денисюк, К. Юзвяк. — Варшава, 2011. – 96 с.
3. *Левин Ф. И.* Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции / Ф. И. Левин // Агрохимия, 1977. – № 8. – С. 36 – 42.
4. *Лыков А. М.* К методике расчетного определения гумусового баланса почвы в интенсивном земледелии / А. М. Лыков. // Известия ТСХА, 1979, Вып. 6. – С. 14 – 20.
5. *Молдован В. Г.* Вплив сівозмін і удобрення на вміст гумусу в чорноземі опідзоленому правобережного Лісостепу / В. Г. Молдован, Л. С. Квасницька. – Вісн. аграр. науки. – 2011. – № 8. – С. 13 – 16.
6. *Прянишников Д. Н.* Изб. соч. / Д. Н. Прянишников. – М.: Сельхозгиз, 1964. – С. 154 – 237.
7. *Сайко В. Ф.* Наукові основи землеробства в контексті змін клімату / В. Ф. Сайко. // Вісн. аграр. науки. – 2008. – № 11. – С. 5 – 10.

А. О. Бабич, академік НААН та РАСГН

Р. П. Леонт'єв

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА РЕЖИМІВ СКОШУВАННЯ ТРАВостою НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИН ОЛЕКСАНДРІЙСЬКОЇ

Викладено результати наукових досліджень та результати виробничої перевірки щодо визначення оптимального режиму скошування травостою та норми висіву насіння конюшини олександрійської на зелену масу в Лісостепу правобережному.

Ключові слова: конюшина олександрійська, режим скошування, травостій, норма висіву, зелена маса, суха речовина, кормові одиниці, укіс.

Конюшина олександрійська (*Trifolium alexandrinum* L.) однорічна, теплолюбна рослина, відноситься до триби Конюшинових (*Trifolieae*), підродина Метеликових (*Faboideae*), родина Бобових (лат. *Fabaceae*, або *Leguminosae*, або *Papilionaceae*) [1].

Вибагливість до тепла цієї культури обумовлюється в першу чергу її походженням. Батьківщиною конюшини олександрійської є Ізраїль та Сирія. Вона відома та широко використовується з древніх часів у сільському господарстві. В наш час посіви конюшини олександрійської відіграють ключову стратегічну роль у кормовиробництві та сільському господарстві Єгипту. Краще всього росте в умовах достатнього зволоження або на поливних землях. На півдні України (Херсон) на поливі можна отримати до 5 – 6 ц/га насіння. Вона є добрим попередником для більшості зернових та інших с.-г. культур. Посіви конюшини олександрійської набувають розповсюдження в країнах Європи та США [2, 4].

В Україні перші спроби вирощування конюшини олександрійської були ще в 1936 – 1938 рр. За останні роки в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН створено новий сорт конюшини олександрійської Оріана, який внесено до Реєстру сортів рослин України.

Головними особливостями культури є: продуктивність, багатоукісність та здатність не викликати тимпанії (здуття), як у моногастричних, так і у жуйних тварин при згодовуванні зеленої маси в свіжому вигляді.

Суха речовина конюшини олександрійської має високу перетравність та містить багато обмінної енергії. Вміст перетравного протеїну коливається в межах 17,3 – 23,6 %, сирого жиру – 4,2 %, сирової клітковини – 20,6 %, вуглеводів – 35,9 % та золи – 15,67 % [5, 6].

Як бобова культура, є добрим попередником для зернових, зернофуражних, кормових культур. Біологічно фіксує атмосферний азот у кількості від 60 до 120 кг/га [3, 4].

Матеріали і методика досліджень. Наукові дослідження проводилися на дослідних полях лабораторії інтенсифікації кормовиробництва на зрошуваних та осушуваних землях та сектора насінництва бобових трав лабораторії насінництва кормових культур Інституту кормів УААН у 2000 – 2002 роках. Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий середньо-суглинковий. Агрохімічні показники орного шару: рН сольової – 6,3, Нг – 1,05, сума ввібраних основ – 22,4 мг екв на 100 г ґрунту, вміст гумусу – 1,65 %, ступінь насичення основами – 93,7 %, азоту, що легко гідролізується за Корнфілдом – 6,16 %, рухомого фосфору – 19,5, доступного калію – 8,3 мг екв на 100 г ґрунту.

Математична обробка даних проводилася методом кореляційно-регресійного аналізу за Р. А. Фішером (Б. А. Доспехов, 1985). Польові досліді проводилися за методичними рекомендаціями по проведенню польових дослідів з кормовими культурами [7], методикою дослідів по кормовиробництву Всеросійського науково-дослідного інституту кормів ім. Вільямса [8].

Результати досліджень. Зміна умов формування урожаю конюшини олександрійської в посівах різної густоти обумовлює різну інтенсивність процесів синтезу органічної речовини, що найбільш істотно впливає на урожайність (табл. 1).

1. Урожайність зеленої маси та сухої речовини конюшини олександрійської в залежності від норми висіву насіння, т/га (у середньому за 2000 – 2002 рр.)

Варіант	Норма висіву насіння, млн/га	У сумі за два укоси							
		зелений корм				суха маса			
		Роки							
		2000	2001	2002	середнє	2000	2001	2002	середнє
1	4	41,9	30,7	36,0	36,2	7,16	6,53	8,93	7,54
2	6	47,7	34,6	41,7	41,4	7,95	7,13	10,07	8,38
3	8	52,4	37,4	46,1	45,3	8,99	7,86	10,92	9,26
4	10	54,1	38,7	47,9	46,9	9,29	8,05	11,17	9,51
5	12	53,6	38,8	48,8	47,1	9,23	8,04	11,18	9,48

$HCp_{0,95}=0,334$ т/га

У середньому за 3 роки (2000 – 2002 рр.) за два укоси найбільший урожай зеленої маси отримано за норми висіву насіння 12 млн/га схожих насінин – 47,1 т/га, однак найбільший збір сухої речовини з гектара посіву було отримано на ділянках з нормою висіву 10 млн/га схожих насінин – 9,51 т/га. Найбільш урожайним за даним показником виявився 2002 рік, коли було отримано – 11,17 – 11,18 т/га сухої речовини при висіві 10 – 12 млн/га схожих насінин відповідно.

У середньому за 3 роки досліджень по досліді, де вивчався режим скошування травостою, збір сухої маси з гектара коливався в межах від 5,49 т/га при скошуванні травостою з досягненням висоти 35 см, до 8,74 т/га (максимум), та 8,14 т/га при скошуванні на початку цвітіння-цвітіння-отава та початку цвітіння в обох укосах відповідно. Слід відмітити, що найбільший вихід кормових одиниць (5,33 т/га) був на ділянках за режиму скошування початок цвітіння-цвітіння, наближеним значенням – 4,92 т/га відрізнялися ділянки з режимом скошування травостою на початку цвітіння в обох укосах. На ділянках з режимом скошування травостою на початку фази цвітіння у першому укосі та цвітіння у другому спостерігався найбільший вихід перетравного протеїну – 0,90 т/га, обмінної енергії (ОЕ) з урожаєм – 75,78 ГДж та валової енергії (ВЕ) – 157,41 ГДж. Істотно не відрізнялися за показником виходу сухої речовини варіанти зі схемами скошування: бутонізація-цвітіння – 7,89 т/га; початок цвітіння-бутонізація та цвітіння-початок цвітіння – 7,81 т/га сухої речовини (табл. 2).

Отже, за збором зеленої та сухої маси з гектара, виходом кормових одиниць, обмінної та валової енергії а також перетравного протеїну, найбільш оптимальним є режим скошування травостою на початку фази цвітіння у першому укосі та у фазі цвітіння у другому.

За результатами виробничої перевірки, яка була проведена у ТОВ «ПК» «Зоря Поділля» Гайсинського району, Вінницької області, у 2008 році було отримано за два укоси 49,2 т/га зеленої маси та 8,43 т/га сухої речовини. Вартість отриманої продукції за результатами обліку урожайності складала – 8430 грн./га, умовно чистий прибуток становив – 4819 грн./га, що відповідно визначало вихід – 5,14 т/га кормових одиниць при собівартості 1 т к. од. – 702,2 грн., рівні рентабельності – 133 % (табл. 3).

За два укоси в 2009 році було отримано дещо меншу урожайність порівняно з попереднім 2008 роком, у зв'язку з погодними умовами, що склалися впродовж вегетаційного періоду – 35,3 т/га зеленої маси та 7,00 т/га сухої речовини, відповідно. Вартість отриманої продукції при цьому складала – 7000 грн./га, умовно чистий прибуток – 3395 грн./га, вихід кормових одиниць – 4,27 т/га. Собівартість 1 т к. од. становила – 844,2 грн., рівень рентабельності – 94 %.

Висновок. Урожайність конюшини олександрійської залежить від погодно-кліматичних умов першої та другої половини вегетаційного періоду. На сірих лісових ґрунтах Лісостепу правобережного рекомендована норма висіву насіння конюшини олександрійської на зелений корм – 10 млн/га схожих насінин (близько 26 кг/га за маси 1000 насінин – 2,58 г).

2. Продуктивність конюшини олександрійської сорту Оріана за різних режимів скошування травостою
(у середньому за 2000 – 2002 рр.)

Режими скошування травостою	Зелена маса, т/га	Суха маса, т/га	Перетравний протеїн, т/га	Кормові одиниці, т/га	Обмінна Енергія (ОЕ), ГДж	Валова Енергія (ВЕ), ГДж
1. Бутонізація-бутонізація-бутонізація-отава	36,7	6,36	0,65	3,66	53,55	110,95
2. Початок цвітіння-початок цвітіння-отава	42,9	8,14	0,84	4,92	70,41	146,15
3. Цвітіння-цвітіння-отава	37,8	7,54	0,81	4,60	65,30	136,74
4. Бутонізація-початок цвітіння-отава	41,5	7,45	0,79	4,54	64,78	133,76
5. Бутонізація-цвітіння-отава	43,4	7,89	0,84	4,85	68,64	141,74
6. Початок цвітіння-бутонізація-отава	42,2	7,81	0,80	4,69	67,32	139,45
7. Початок цвітіння-цвітіння-отава	45,5	8,74	0,90	5,33	75,78	157,41
8. Цвітіння-бутонізація-отава	35,6	7,02	0,69	4,25	60,09	124,39
9. Цвітіння-початок цвітіння-отава	38,2	7,81	0,89	4,73	67,56	139,96
10. Скошування при висоті 35 см	32,0	5,49	0,61	3,38	47,74	98,57

3. Урожайність зеленої маси, вихід сухої речовини та економічна ефективність вирощування конюшини олександрійської у ТОВ «ПК» «Зоря Поділля» Гайсинського району, Вінницької області

Рік	Зелена маса, т/га	Суха речовина, т/га	Вартість продукції, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Вихід кормових одиниць, т/га	Собівартість 1 т к. од., грн.	Рентабельність, %
2008	49,2	8,43	8430	4819	5,14	702,2	133
2009	35,3	7,00	7000	3395	4,27	844,2	94
2010	41,6	7,90	7900	4291	4,82	748,8	119
Середнє	42,04	7,78	7777	4168	4,74	765,1	115,4

Оптимальним режимом скошування травостою конюшини олександрійської є скошування на початку фази цвітіння у першому укосі та у фазі цвітіння у другому, або на початку фази цвітіння в обох укосах. За такої норми висіву насіння та режимі скошування травостою конюшина олександрійська, в залежності від погодних умов року, забезпечує урожай зеленої маси до 47 т/га, сухої речовини на рівні 9,5 т/га, вихід кормових одиниць – близько 5,3 т/га з собівартістю 1 т к. од. в межах 760 грн. та орієнтовним рівнем рентабельності близько 115 %.

Бібліографічний список

1. Клевер александрийский [электронный ресурс] назва заголовку з екрану, режим доступу: <http://ru.wikipedia.org>.
2. Бобров Е. Г. Новые для культуры виды клевера. Изд. АН СССР, 1959. С. 67.
3. Рубцов М. И., Насилов Г. Г., Мадатов Р. Б., Клевер александрийский на корм и семена. Ж. «Кормовые культуры» 1991, вып. 4. С. 41 – 42.
4. Медведев П. Ф. Малораспространённые кормовые культуры. «Колос».: Л., 1970. С. 114 – 115.
5. Бобилев В. С. Тропическое кормопроизводство, М., «Колос», 1984. С. 261 – 262.
6. Томмэ М. Ф. Корма СССР. Состав и питательность. – 4-е изд. М.: Колос, 1964. С. 448.
7. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Під ред. акад. УААН А. О. Бабича. Вінниця, 1999.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1983.

В. Г. Кургак, доктор сільськогосподарських наук

О. М. Кургак

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розвиток багатофункціонального сільського господарства, і, зокрема, лукопасовищного господарства, сприяло появі нових наукових напрямків, які досліджують питання виробництва високоякісних кормів за органічного виробництва із збереженням біорізноманіття на сільськогосподарських угіддях в поєднанні з раціональним використанням природних ресурсів з метою стійкого розвитку.

Ключові слова: лукопасовищне господарство, біорізноманіття, якість кормів, кормові культури, екологічні й економічні аспекти.

В останні роки світове співтовариство все більшу увагу сконцентровує на поліпшенні харчування людини, що є одним із найважливіших елементів оцінки якості її життя. Раціон тварин впливає безпосередньо на якість молочної і м'ясної продукції, від якої в свою чергу залежить здоров'я, а звідси і якість її життя. Тому все більше уваги приділяється екологічно чистому органічному виробництву.

В останні роки, у зв'язку з виникненням проблем, пов'язаних з енергетичними і продовольчими ресурсами, а також глобальними кліматичними змінами роль лукопасовищних угідь, у виробництві екологічно чистих кормів, збереженні біорізноманіття та як стабілізатора екологічних умов в агроландшафтах зростає. Виробництво кормів на природних кормових угіддях з великою біорізноманітністю, особливо в гірських районах, за своєю суттю є, переважно, органічним виробництвом. За цих умов забезпечується висока якість екологічно чистої тваринницької продукції.

Площа лукопасовищних угідь в Європі [7] становить 69 млн га, це є 36 – 41 % площі сільськогосподарських угідь. Максимальні площі лукопасовищних угідь (табл. 1) сконцентровані в наступних зонах: Atlantic North (29,3 %), Atlantic Central (24,2 %), Alpine South (18,0 %), а також Lusitanian (13,0 %) [12]. Саме в цих зонах й найвищі показники їх середньої продуктивності: відповідно 7,42; 6,96; 3,25; 5,20 т/га сухої маси.

В Україні, де розораність порівняно з іншими країнами найвища, площа природних кормових угідь становить близько 7 млн га або 17 % від площі сільськогосподарських угідь і 11 % від всієї території, а середня продуктивність не перевищує 1,5 т/га сухої маси [1, 2].

Наявність і збереження широкого спектра біорізноманіття природної і сіяної трав'яної рослинності відповідає принципу органічного виробництва. Саме на лукопасовищних угіддях з природним травостоєм зосереджено від 50 до 80 % всієї флори трав'янистих рослин різних родин. Серед них рідкісні і навіть зникаючі, які занесено до «Червоної книги».

Тому не випадково саме на цих угіддях для збереження флори і фауни створено в різних країнах мережу заповідників, заказників, мисливських та оленярських господарств. Подібні об'єкти і навіть окремі ділянки з рідкісними рослинами в багатьох країнах (Польща, Білорусь) знаходяться на обліку і під охороною держави. Проводяться заходи з їх відтворення. Це є гордістю держави і важливими об'єктами туристичної індустрії. Доведено, що олені і не тільки північні, а й олені природно-кліматичних зон подібних до України та деякі інші види диких тварин при утриманні у великих вольєрах і випасанні на природному травостої, здатні забезпечити прирости живої ваги на рівні, а часто й більші, ніж м'ясна ВРХ і є важливим джерелом дієтичного харчування людей.

Все це є альтернативним способом використання природних кормових угідь, яке в багатьох країнах в останні роки в поєднанні з органічним виробництвом набирає поширення. Саме лукопасовищні угіддя, як джерело екологічно чистих кормів, є важливою складовою частиною екологічного туризму з використанням для харчування туристів високоякісних продуктів тваринництва. В Україні, особливо на Поліссі, Карпатському регіоні природні умови сприятливі для розвитку цієї галузі лукувництва, що сприятиме й розвитку екологічного туризму.

У розвинених країнах у руслі розвитку туристичної індустрії є програми екологічного туризму, і, зокрема, агротуризму, в яких значна увага приділяється якості харчування, як важливого елемента якості обслуговування. Висока якість тваринницької продукції забезпечується органічним, екологічно чистим виробництвом, переробкою якої займаються фермерські господарства. В Євросоюзі фермерські господарства, які надають туристичні послуги, забезпечують 20 % прибутку від всієї туристичної діяльності, а кількість туристів, які надають перевагу сільській місцевості, ще більша [8]. В останні роки відбувається активізація агротуризму в усіх країнах світу, що в поєднанні з органічним виробництвом відповідає вимогам раціонального природокористування і сприяє збереженню біорізноманіття.

За органічного виробництва велику увагу слід приділяти якості кормів. У країнах Євросоюзу передбачено поглиблене вивчення їх хімічного складу з використанням сучасних приладів і методів його визначення. Наприклад, в сертифікованих лабораторіях з урахуванням нових уявлень про біохімічні процеси визначають фракційний склад клітковини (кислотнo-детергентна – ADF, нейтрально-детергентна – NDF, гемицеллюлоза, лігнін), вуглеводів, жирних кислот (пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лі-

нолева, ліноленова), вміст фенолів, танінів, які суттєво впливають на перетравність та засвоюваність кормів [13].

Проведені дослідження показали, що травостої з участю в них видів різних ботанічних груп, часто з участю рослин, які характеризуються лікарськими і стимулюючими якостями, забезпечують вищу якість корму і тваринницької продукції. Найкращу якість тваринницької продукції отримують при випасанні тварин на альпійських луках, які характеризуються великим видовим різноманіттям, а також специфічністю ґрунтово-кліматичних умов [10, 11].

В останні десятиріччя в різних країнах активізовано дослідження з пошуку нових кормових рослин з високими адаптивним потенціалом та продуктивністю в різних агрокліматичних умовах. Це в значній мірі пов'язано й зростанням ризиків від органічного виробництва через зміну клімату, що спостерігається в останні роки. У зв'язку з посиленням процесів аридизації виникла необхідність впровадження на луках середньої смуги посухостійких видів із групи мезоксерофітів і ксеромезофітів. У північних регіонах поліпшуються кліматичні умови, а в південних – погіршуються, що ставить виробництво кормів на лукопасовищних угіддях, особливо за органічного виробництва, у скрутне становище без впровадження посухостійких видів або зрошення [9].

Аналіз біологічного різноманіття флори в лукопасовищному господарстві показав, що в різних країнах Європи досліджується і використовується на практиці більше 70 видів рослин, з них 30 злаків і 15 бобових трав [3, 5]. Поміж бобових трав найбільше поширення мають *Trifolium pratense* L. і *Trifolium repens* L., злаків – *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festulolium*, різнотрав'я – *Carum carvi* L. и *Cichorium intybus* L. У різних країнах існують окремі види і сорти лукопасовищних рослин, що відповідають відповідним агрокліматичним умовам їх вирощування. Сучасні економічні умови та кліматичні зміни висувають нові вимоги до розвитку технологій органічного виробництва і впровадження їх у виробництво.

Аналіз використання біологічного різноманіття рослин на природних кормових угіддях за органічного виробництва у більшості випадків для поліпшення ботанічного складу та якості кормів без забруднення навколишнього середовища. Для економії енергетичних ресурсів, зокрема азоту мінеральних добрив, використовують багаторічні бобові трави, включаючи їх в бобово-злакові травосуміші, які складаються з 2 – 4 видів трав. За наявності великого різноманіття сортів, які дуже між собою різняться часто практикують прості травосуміші з включенням 2 – 3 сортів одного й того самого виду трав [4, 6]. На довговічних сіяних і природних травостоях значну увагу приділяють підсіванню різних видів бобових трав без порушення дернини з використанням спеціальних комбінованих агрегатів.

Проведеними нами дослідженнями з відпрацювання заходів підвищення ефективності використання в луківництві симбіотичного азоту встановлено основні принципи добору компонентів до травосумішей, продуктивність та рівні нагромадження симбіотичного азоту різних бобових трав у різних екологічних умовах. Поряд з відповідністю умовам середовища та агротехнічним чинникам потрібно враховувати ценотичні властивості трав та тривалість онтогенезу. На низинних луках Полісся помітну перевагу мають бобово-злакові травосуміші в яких бобова частина представлена конюшиною лучною, тим часом як на суходільних з близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину – люцерною посівною. Бобові трави у складі сіяних лучних ценозів залежно від ґрунтово-кліматичних умов України, їх біологічних особливостей та вмісту їх в ценозах, замінюють внесення на злаковий травостій до 300 кг/га (у середньому 60 – 180 кг/га) мінерального азоту.

Оптимізовано способи розміщення компонентів при залуженні. Кращими виявилися запатентовані нами варіанти агроценозів рядкових та агроценозів смугових з шириною міжрядь чи смуг 15 – 30 см та почерговим роздільним розміщенням бобових і злакових компонентів.

Кращим агротехнічним строком підсівання з врізанням насіння у дернину виявився ранньовесняний – зразу ж після розмерзання або й по мерзлоталому ґрунту.

З метою подолання негативного впливу «бобововтомлення» ґрунту внаслідок автоінтоксикації бобового компонента нами запропоновано спосіб поліпшення, який полягає у підсіванні бобових із заміною їх за роками користування.

Оптимізовано режими використання сіяних бобово-злакових ценозів з різними бобовими компонентами та встановлена можливість пізньоосіннього їх використання у резервних загонах у системі пасовищних конвеєрів для м'ясного поголів'я худоби.

Висновки. Дослідження і удосконалення процесу органічного виробництва на лукопасовищних угіддях у різних агрокліматичних умовах сприяє збереженню біорізноманіття і вирішенню екологічних проблем, що відповідає вимогам раціонального природокористування. Сучасні економічні умови і кліматичні зміни висувають нові вимоги до розроблення і впровадження технологій органічного виробництва, які забезпечують отримання екологічно чистих кормів при економії матеріально-енергетичних затрат та природних ресурсів, що базуються на широкому застосуванні багаторічних бобових трав.

Застосування різних способів збагачення лучних ценозів бобовими компонентами дасть можливість помітно підвищити ефективність використання у луківництві симбіотичного азоту бобових трав і на цій основі збільшити виробництво дешевих високопоживних трав'яних кормів, що

сприятиме підвищенню конкурентної здатності тваринництва в умовах органічного виробництва.

Органічне виробництво покращує якість життя людини та стан навколишнього середовища. Контроль якості кормів з поглибленим вивченням їх хімічного складу, за органічного виробництва є пріоритетним і направлений на поліпшення якості тваринницької продукції та ефективніше використання кормів.

В луках країн Європи досліджуються і використовуються в виробничих умовах більше 70 видів рослин із різних господарсько-ботанічних груп, при цьому *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds. і гібриди *Festulolium* домінують у травостоях.

Бібліографічний список

1. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози / В. Г. Кургак – К.: ДІА, 2010. – 374 с.
2. *Определитель* высших растений Украины / Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. – К: Наук. Думка, 1987. – 548 с.
3. *Biodiversity and Animal Feed Future Challenges for Grassland Production*. Proceeding of the 22 th General Meeting of the European Grassland Federation Uppsala. Sweden 9 – 12 June. 2008. Edited by A. Hopkins, T. Gustafsson, J. Bertilsson, G. Dalin, N. Nilsson-Linde, E. Spörndly SLU Repro Uppsala. vol. 13. 2008. 1032 p.
4. *Bogovin A.* Specific characters of perennial grasses and their influence on sown stands productivity / *A. Bogovin, B. Pilipchuk, V. Kurgak* // Pr. Of 13th Gen. Meeting of the Europ. Grassland Federation. – V. 1. – Banska Bystrica. – Czechoslovakia, 1990. – pp. 455 – 458.
5. *Graiss W.* Suitability of alternative grass species for grassland management in Austria under changing climatic conditions/ *W. Graiss., B. Krautzer and E. M. Pötsch* // Proceeding of the 16th Symposium of the European Grassland Federation. 2011. Gumpenstein. pp. 440 – 442.
6. *Ecological Aspects of Grassland Management*. Proceeding of the 17 th General Meeting of the European Grassland Federation Debrecen Agricultural University. Debrecen. Hungary. May 18 – 21. 1998. Edited by G. Nagy, K. Peto. vol. 3. 1998. 1033 p.
7. *EUROSTAT (2010)*. Agricultural Statistics. Main results 2008 – 2009. Eurostat pocketbooks collection. <http://ec.europa.eu/Eurostat>.
8. *Parente G.* The role of grassland in rural tourism and recreation in Europe / *G. Parente and S. Bovolenta* // In: Golinski P., Warda M. and Stypinski P. (ed.) Grassland – a European Resource. Proceedings of the 24-th EGF General Meeting. Lublin (PL) 3 – 7 June 2012. Volume 17. Grassland Science in Europe. pp. 733 – 743.
9. *Petrychenko V.* More efficient use of grassland under climate warming Grassland – a European Resource? / *V. Petrychenko, A. Bohovin, V. Kurhak*. Pr. of 24th Gen. Meeting of the Europ. Grassland Federation. – Lublin. – Poland. – 2012. V. 17. – P. 151 – 153.

10. *Søegaard K.* Herb in grassland – effect of slurry and grazing/cutting on species composition and nutritive value/ *K. Søegaard, J. Eriksen and M. Askegaard* // Proceeding of the 22-th General Meeting of the European Grassland Federation Uppsala. 2008. pp. 200 – 202.

11. *Tremetsberger L.* Influence of plant competition on biomass production and nutritive quality of three grassland species – results of a pot experiment/ *L. Tremetsberger and E. Pötsch* // Proceeding of the 16th Symposium of the European Grassland Federation. 2011. Gumpenstein. pp. 193 – 195.

12. *Trnka M.* Climate change and impact on European grasslands/ *M. Trnka, L. Bartošová, A. Schaumberger, F. Ruget, J. Eitzinger, H. Formayer, B. Seguin and J. E. Olesen* // Proceeding of the 16th Symposium of the European Grassland Federation. 2011. Gumpenstein. pp. 38 – 51.

13. *Wyss U.* Influence of hay or silage on cow–milk fatty acid composition / *U. Wyss and M. Collomb* // Proceeding of the 16-th Symposium of the European Grassland Federation. 2011. Gumpenstein. pp.100 – 102.

Г. Я. Панахид, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ФОРМУВАННЯ ДОВГОТРИВАЛОГО СІЯНОГО ТРАВостою

Наведені результати досліджень щодо впливу доз азотних добрив та їх розподілу на основні показники формування сіяного травостою на 38 – 39 рр. використання.

Ключові слова: довготривалі травостої, ботанічний склад, структура, урожайність.

У західному регіоні України кормові угіддя займають близько 2 млн га, в тому числі у Львівській області близько 400 тис. га, або 32% сільськогосподарських угідь. Велика частка кормових угідь належить лучним травостоям тривалого використання. Як відомо, вік фітоценозу відіграє значну роль у формуванні врожаю. В той час коли новостворені лучні фітоценози без великих матеріальних затрат інтенсивно розвиваються і нарощують зелену масу, процеси формування старосіяних лук є дещо сповільненими, через що такі травостої потребують поліпшення. Одним із способів підвищення їх продуктивності є поверхневе покращення, яке передбачає збереження лучної рослинності і проведення технологічних заходів. Дослідженнями багатьох учених [1, 2, 3, 4, 5] встановлено, що ефективним шляхом поновлення травостоїв є поверхневе поліпшення на основі щорічного підживлення мінеральними добривами. Проте продуктивність лучних угідь залежить не стільки від самого мінерального удобрення, як від його впливу на ботаніко-господарський склад лучного фітоценозу та його структуру – як основних показників формування рослинного угруповання.

Матеріали і методика досліджень. Мета роботи полягає у визначенні впливу різних доз азотних добрив та їх розподілу на ботаніко-господарський склад, структуру та висоту довготривалого травостою.

Дослідження проводили на стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Карпатського регіону закладеному в 1974 р. на низинних луках. Упродовж 37 років на даному досліді вивчали вплив застосування азотних добрив у різних дозах та за різного їх розподілу під кожен укіс. Норми доз у кожен окремий період залежали від багатьох факторів, визначальними з яких, у всі часи, була цінова та екологічна політика держави. Тому, за сучасних умов, коли водночас необхідно підвищити урожайність лукопасовищних угідь та зберегти фіторізноманіття лучних агроландшафтів, і все це в поєднанні із одержанням екологічно-чистого корму

для тварин, вивчали досить широкий діапазон доз азотних добрив (90, 120, та 150 кг діючої речовини на га), які порівнювались із неудобреним контролем (упродовж всіх років досліджень не використовувалось ніяке удобрення), та фоновим варіантом із використанням фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{90}$).

Результати досліджень. Під впливом застосування повного мінерального удобрення протягом 39 років використання зберігався раніше сформований злаковий травостій із незначною часткою різнотрав'я, що свідчить про стабільний розвиток довготривалої сіяної луки (табл. 1).

1. Ботаніко-господарський склад довготривалого лучного травостою залежно від використання та інтенсивності удобрення, % від загального урожаю, (у середньому за 2011 – 2012 рр.)

Варіанти	Злаки		Бобові		Різнотрав'я	
	I укіс	отава	I укіс	отава	I укіс	отава
Контроль (без добрив)	57	71	18	10	25	19
Фон – $P_{60}K_{90}$	35	66	39	22	26	13
$\Phi + N_{90}$ (60 + 60)	85	80	0	0	15	20
$\Phi + N_{90}$ (40 + 80)	80	85	0	0	20	15
* $\Phi + N_{120}$ (40 + 40 + 40)	95	96	0	0	5	4
* $\Phi + N_{120}$ (0 + 40 + 80)	95	93	0	0	5	7
* $\Phi + N_{150}$ (50 + 50 + 50)	97	97	0	0	3	3
* $\Phi + N_{120}$ (0 + 50 + 100)	94	95	0	0	6	5

Примітка:* варіанти трикратного використання

Як у першому так і другому укосах, у середньому за два роки досліджень, відсоток злакових трав за трикратного використання знаходився в межах 93 – 97%, за двократного – 80 – 85%. Під впливом лише фосфорно-калійного удобрення у травостої відмічено високу участь бобових трав – 39% в першому укосі, та 22% у другому.

Одним із важливих факторів, що впливає на продуктивність лучних трав є співвідношення в урожаї листя та стебел, адже найбільше поживних речовин знаходиться в листках.

У першому укосі в урожаї довготривалого травостою відсоток листя становив 32 – 47%. Необхідно зазначити, що за двократного використання частка листя є вищою в порівнянні із триразовим використанням. Подібна тенденція відмічена в отаві з пропорційним підвищенням відсотка листя в урожаї (табл. 2).

Із підвищенням доз азотних добрив у першому укосі підвищується частка стебел. Так, при внесенні N_{90} відсоток стебел становить 40 – 42%, N_{120} сприяє підвищенню їх частки до 44 – 48%, а при N_{150} відсоток стебел сягав 53 – 58%.

На структуру врожаю довготривалого травостою помітний вплив мали розподіли азотних добрив. При рівномірному розподілі азоту, за всіх доз, у першому укосі відмічено вищий відсоток листя порівняно із виклю-

ченням ранньовесняного підживлення. Ущільнення довготривалого травостою із кожним наступним укосом зумовило збільшення процентного вмісту листя в урожаї.

2. Структура врожаю злаків довготривалого лучного травостою залежно від використання та інтенсивності удобрення, % до загального урожаю, у середньому за 2011 – 2012 рр.

Варіанти	І укіс			Отава		
	листя	стебла	суцвіття	листя	стебла	суцвіття
Контроль (без добрив)	47	39	14	79	19	2
Фон – $P_{60}K_{90}$	45	41	14	72	24	4
$\Phi + N_{90} (60 + 60)$	49	40	12	84	16	0
$\Phi + N_{90} (40 + 80)$	46	42	12	86	14	0
$*\Phi + N_{120} (40 + 40 + 40)$	45	44	11	75	25	0
$*\Phi + N_{120} (0 + 40 + 80)$	44	48	8	76	24	0
$*\Phi + N_{150} (50 + 50 + 50)$	35	53	11	77	23	0
$*\Phi + N_{120} (0 + 50 + 100)$	32	58	10	80	20	0

Примітка*: варіанти трикратного використання

Одним із важливих біометричних параметрів, від якого в певній мірі залежить урожайність сіножатей є висота травостою. Результати наших досліджень дають можливість стверджувати, що висота довготривалого травостою залежить від удобрення та режимів використання.

Найменша середня висота злакових трав була на неудобреному варіанті – 36 см. При удобренні фосфорними та калійними добривами висота рослин збільшилася лише на 1 см, а застосування повних мінеральних добрив сприяло збільшенню висоти травостою до 46 – 68 см. Ці показники зумовлені наявністю в довготривалому травостої грястиці збірної, яка на деяких варіантах сягала 100 см.

При виключенні ранньовесняного підживлення азотом трави менш інтенсивно відростали в першому укосі порівняно із рівномірним внесенням, де під перший укіс вносили 30, 40 та 50 кг/га діючої речовини – 46 проти 52 см, 55 проти 57 см та 61 проти 68 см відповідно. Найбільшу висоту травостою у першому укосі за рівномірного розподілу азотних добрив зафіксовано на варіанті, на який вносили $N_{150(50+50+50)}$ на фоні $P_{60}K_{90}$ – 67 см.

Висновки. Збільшення доз азотного удобрення до 150 кг д. р. на 1 га довготривалих лук сприяє збільшенню частки листя в отаві до 80% та підвищує їх здатність повніше використовувати природні ресурси, сприяє біологічній стабілізації травостою і забезпечує сталий врожай.

Бібліографічний список

1. Бегей С. В. Продуктивність старосіяних сіножатей Прикарпаття залежно від удобрення / С. В. Бегей, Д. І. Мізерник, С. С. Бегей // Корми і кормовиробництво. – 1995. – Вип. 40. – С. 41 – 45.

2. *Котяш У. О.* Вплив ботанічного складу травостою на продуктивність старосіяного та новоствореного пасовищ в умовах західного Лісостепу України / У. О. Котяш // Вісник Львівського державного аграрного університету. – 2004. – № 8. – С. 478 – 482. (Серія Агрономія).
3. *Оліфірович В. О.* Відновлення продуктивності старосіяних травостоїв / В. О. Оліфірович, І. І. Морозова // Сіл. журнал. – 2004. – № 1/2. – С. 39 – 41.
4. *Татаріко О. Г.* Вплив азотних підживлень на продуктивність та структуру урожаю багаторічних бобово-злакових агроценозів, створених на лесоподібному суглинку / О. Г. Татаріко // Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту. – 2003. – № 1. – С. 16 – 18.
5. N fertilization of ryegrass in Manitoba / G. Gozho, K. Wittinberg, F. Slestmoe and F. Stewart // Canadian journal of Animal Science. – 2004 – Vol. 84, № 4 – P. 787.

Г. П. Сидорук¹, кандидат сільськогосподарських наук
В. С. Глова², Т. В. Змарко¹, М. Л. Сенник¹

¹Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН
²Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України
«Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого»

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЮ БОБОВО – ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ

Наведено результати досліджень впливу технологічних прийомів вирощування на структуру врожаю бобово-злакового агрофітоценозу. Встановлено, що найвищим відсотком листя в структурі врожаю першого укосу – 53,9%, 75,0% – другого, 77,9% – третього і 80,6% – четвертого укосів відзначився варіант, на якому висівали інокулюване Різобофітом насіння люцерни посівної, вносили повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ по-верхнево і проводили обприскування травостою Лігногуматом.

Ключові слова: бобово-злакова травосумішка, удобрення, структура урожаю, облистяність.

Успішне вирішення проблеми збільшення виробництва молока і м'яса можливе лише на основі створення міцної кормової бази, повного забезпечення тваринництва різноманітними та високоякісними кормами. Важлива роль у вирішенні цього питання належить сіяним сінокосам [2].

Поряд із підвищенням урожайності лучних угідь актуальним стоїть питання підвищення якості лучного корму. Одним із показників якості сіна, що регламентований державним стандартом України «ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови» є облистяність його компонентів [6].

На частку листя в структурі урожаю бобово-злакового травостою в значній мірі впливають технологічні прийоми його вирощування [4, 7]. Так, зокрема, оптимізація азотного живлення агрофітоценозу прискорює появу нових листків, збільшує їх асиміляційну поверхню та подовжує їх життєвий цикл [1, 5].

Матеріали та методика досліджень. Дослідження із вивчення питання впливу технологічних прийомів вирощування на структуру урожаю бобово-злакового агрофітоценозу проводились на колекційно-дослідному

полі ВП НУБіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого» протягом 2011 – 2012 років.

Бобово-злакова травосумішка складалася із люцерни посівної, костриці очеретяної та стоколосу безостого. У досліді вивчалися два фактори:

А (інокуляція) і В (удобрення).

Схема досліді за фактором інокуляції включала два варіанти: 1. Без інокуляції; 2. З інокуляцією бактеріальним препаратом Ризобофіт.

Схема досліді за фактором удобрення включала шість варіантів:

1 – Контроль; 2 – $P_{60}K_{60}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4 – Лігногумат; 5 – $P_{60}K_{60}$ + Лігногумат; 6 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Лігногумат.

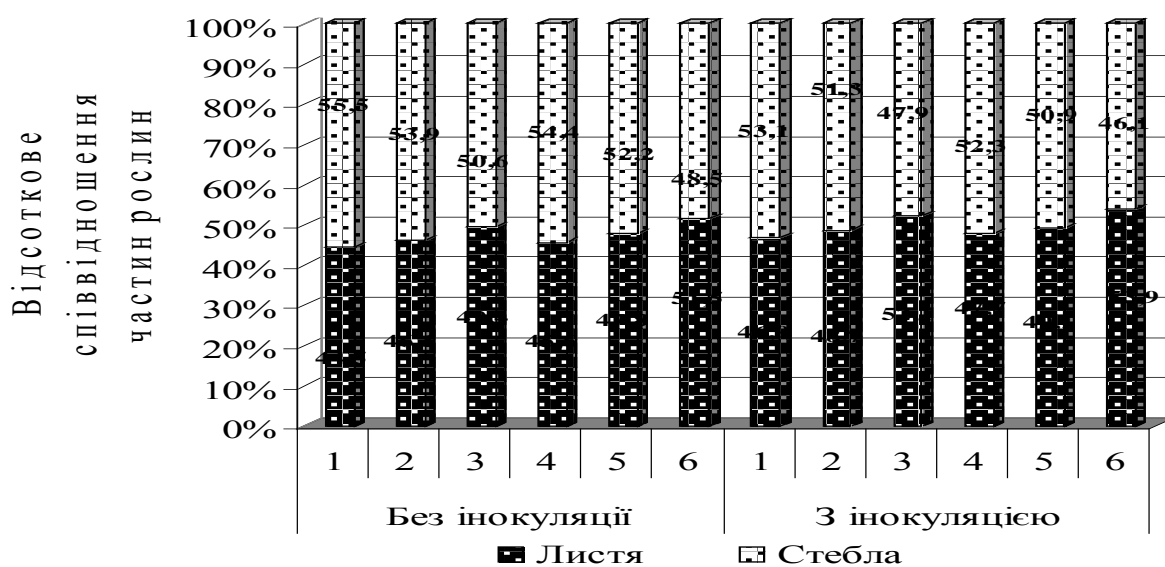
Площа ділянок – 36 м², повторність триразова, варіанти розміщували методом розщеплених ділянок.

Дослідження проводили згідно із загальноприйнятою методикою наукових досліджень з кормовиробництва і лукувництва [3].

Результати досліджень. Нашими дослідженнями встановлено, що технологічні прийоми вирощування бобово-злакового агрофітоценозу по-різному впливали на облистяність його компонентів.

У середньому за два роки досліджень у першому укосі найменш облистяними виявилися компоненти сіяного лучного агрофітоценозу на контролі без добрив та інокуляції – 44,5%. Сівба бактеризованого насіння люцерни зумовила зростання відсотка листя в структурі урожаю на вищезначеному варіанті до 46,9%, рис. 1.

Поверхнєве внесення мінеральних добрив та позакореневе підживлення гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту сприяло зростанню облистяності компонентів бобово-злакового травостою.

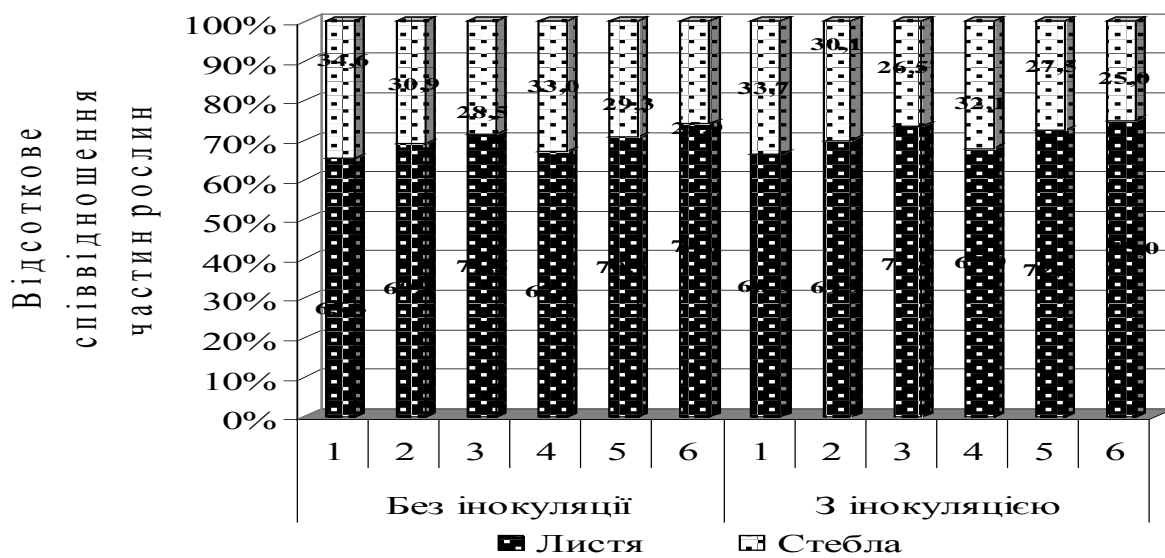


*Примітка: 1-6 варіанти удобрення згідно схеми досліді

Рис. 1. Структура урожаю сіяного бобово-злакового агрофітоценозу в I укосі (у середньому за 2011 – 2012 роки)

Найбільшою часткою листя в структурі урожаю першого укосу відзначився варіант, де проводили передпосівну обробку насіння люцерни Ризобіфітом, вносили повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводили позакореневе підживлення Лігногуматом – 53,9%.

У другому укосі бобово-злакового травостою спостерігалось підвищення відсотка листя в структурі урожаю порівняно з першим до 65,4 – 74,1% без інокуляції та 66,3 – 75,0% з інокуляцією залежно від варіантів удобрення, рис. 2.



*Примітка: 1 – 6 варіанти удобрення згідно схеми дослідження

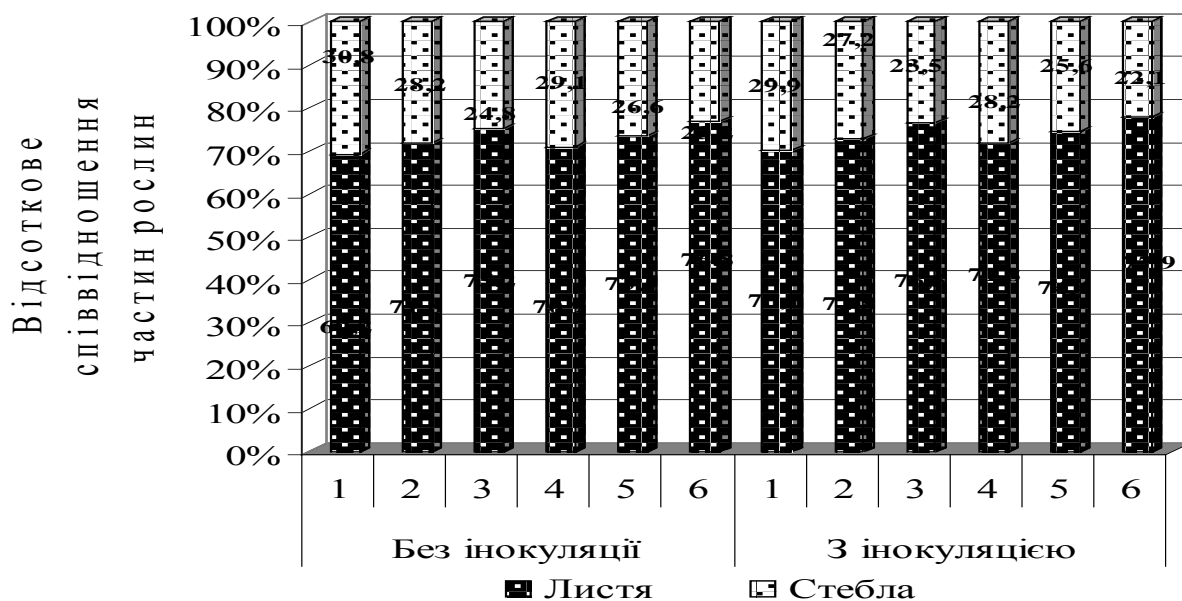
Рис. 2. Структура урожаю сіяного бобово-злакового агрофітоценозу в II укосі (у середньому за 2011 – 2012 роки)

Як і в першому укосі найбільш облистяними виявилися варіанти із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево 74,1% без інокуляції та 75,0% з інокуляцією. Найменшим відсотком листя відзначився контрольний варіант без добрив – 65,4% без інокуляції та 66,3% з інокуляцією.

Третій укос відзначився подальшим зростанням частки листя в структурі урожаю, яка становила 69,2 – 76,8% без інокуляції та 70,1 – 77,9% з інокуляцією залежно від удобрення, рис. 3.

На варіанті із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та обприскуванням рослин Лігногуматом зафіксовано найвищі показники облистяності – 76,8% без інокуляції та 77,9% з інокуляцією.

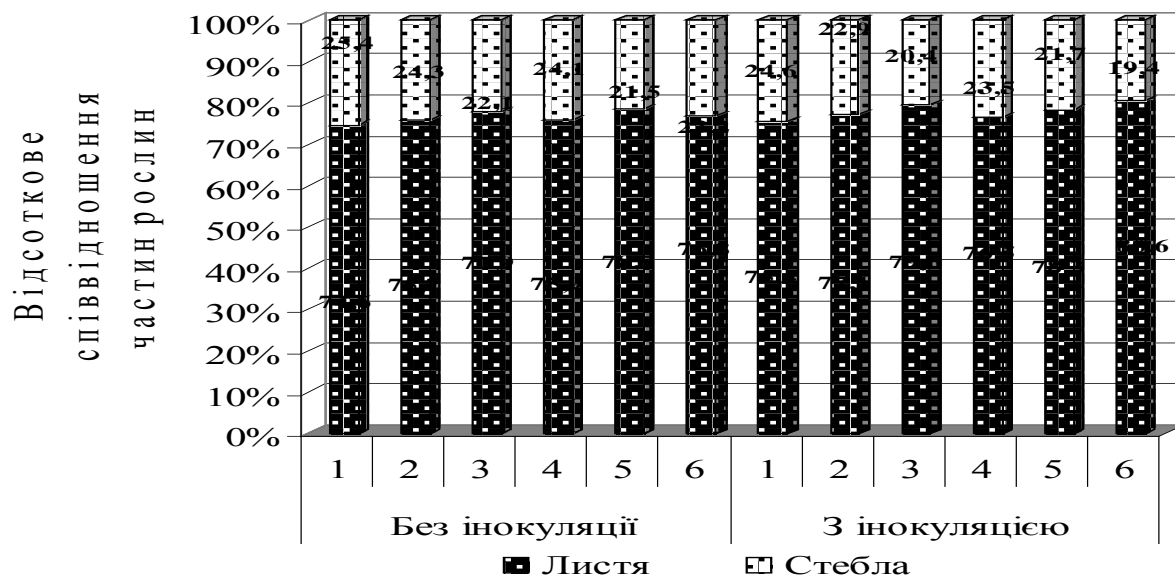
На контролі без добрив вищезазначені показники знаходилися на рівні відповідно 68,1 та 69,0%.



*Примітка: 1 – 6 варіанти удобрення згідно схеми досліду

Рис. 3. Структура урожаю сіяного бобово-злакового агрофітоценозу в III укосі (у середньому за 2011 – 2012 роки)

У четвертому укосі, який сформувався в 2012 році, завдяки більшій кількості опадів та вищій середньодобовій температурі повітря, спостерігалося подальше зростання відсотка листя в структурі урожаю, рис. 4.



*Примітка: 1 – 6 варіанти удобрення згідно схеми досліду

Рис. 4. Структура урожаю сіяного бобово-злакового агрофітоценозу в IV укосі 2012 року

Серед досліджуваних варіантів досліду найвищою облистяністю відзначився варіант, на якому висівали інокульоване Ризобіфітом насіння люцерни посівної, вносили повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводили обприскування рослин Лігногуматом – 80,6%.

Висновки. Найвищим відсотком листя в структурі урожаю першого укосу – 53,9%, 75,0% – другого, 77,9% – третього та 80,6% – четвертого укосів відзначився варіант, на якому висівали інокульоване Ризобофітом насіння люцерни посівної, вносили повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводили обприскування травостою Лігногуматом.

Бібліографічний список

1. Козяр О. М. Структура врожаю надземної фітомаси багаторічних агрофітоценозів укісного використання / О. М. Козяр // Науковий вісник НАУ. – 2007. – № 116. – С. 109 – 112.
2. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози / В. Г. Кургак. – К.: ДІА, 2010. – 374 с.; іл.
3. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: [під редакцією А. О. Бабича.] – Вінниця, 1994. – С. 96.
4. Работнов Т. А. / Влияние минеральных удобрений на луговые растения и луговые фитоценозы. / Работнов Т. А.. – М.: Наука, 1973. – 176 с.
5. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. / Рассел Э – М.: Изд-во иностр. лит., 1955. – 624 с.
6. Сіно. Технічні умови : ДСТУ 4674–2006. [Чинний від 2007–10–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – (Національний стандарт України).
7. Смелов С. П. Теоретические основы луговодства. / Смелов С. П. – М. Колос, 1966. – 366 с.

І. І. Сеник, кандидат сільськогосподарських наук
*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ФОРМУВАННЯ ЩІЛЬНОСТІ СТЕБЛОСТОЮ БОБОВО- ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Наведено результати досліджень впливу технологічних прийомів вирощування на формування щільності стеблостою бобово-злакового агрофітоценозу. Встановлено, що в середньому за два роки використання бобово-злакового травостою найбільшою сумарною густиною пагонів відзначився варіант, де проводили передпосівну інокуляцію насіння люцерни посівної Ризобофітом, вносили повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводили позакореневе підживлення Лігногуматом – 2136 шт./м².

Ключові слова: бобово-злакова травосумішка, удобрення, щільність стеблостою.

Одним з основних напрямів забезпечення розвитку галузі тваринництва, що визначений Національним проектом «Відроджене скотарство», є розвиток лукопасовищного кормовиробництва [5].

Головним фактором підвищення ефективності виробництва кормів у лукувництві є створення на сіножатях і пасовищах високопродуктивних агрофітоценозів з вмістом у них 50 – 60% бобових трав, які дають змогу економити за рахунок симбіотичної азотфіксації до 150 і більше кілограмів на гектар мінерального азоту, одержувати дешевий, екологічно чистий корм, збалансований за протеїном.

У підвищенні ефективності виробництва кормів на луках важливу роль повинні відіграти такі фактори біологізації землеробства, як застосування мінеральних та бактеріальних добрив, а також стимулятори росту рослин.

Одним із показників, що свідчить про стабільність травостою та в певній мірі впливає на величину урожаю є щільність пагонів на одиниці площі [3].

Дослідженнями науковців-лукувників встановлено, що за допомогою технологічних прийомів створення та використання лучних агрофітоценозів можна в значній мірі впливати на процеси формування густоти травостою. Це дає можливість тривалий час підтримувати сталу участь у травос-

тоях найцінніших видів рослин та високу продуктивність складних фітоценозів [6].

Метою наших досліджень було вивчити вплив технологічних прийомів вирощування лучного агрофітоценозу на формування щільності його стаблостою.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в 2011 – 2012 рр. на колекційно-дослідному полі ВП НУБіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого». Бобово-злакова травосумішка складалася із люцерни посівної, костриці очеретяної та стоколосу безостого. У досліді вивчали два фактори: А (інокуляція) і В (удобрення).

Схема досліду за фактором інокуляції включала два варіанти: 1. Без інокуляції; 2. З інокуляцією.

Схема досліду за фактором удобрення включала шість варіантів:

1 – Контроль; 2 – $P_{60}K_{60}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4 – Лігногумат; 5 – $P_{60}K_{60}$ + Лігногумат; 6 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Лігногумат.

Для проведення передпосівної інокуляції насіння люцерни посівної використовували бактеріальний препарат Ризобофит.

Площа ділянок – 36 м², повторність триразова, варіанти розміщували методом розщеплених ділянок.

Дослідження проводили згідно із загальноприйнятою методикою наукових досліджень з кормовиробництва і луківництва [4]. Підрахунок кількості пагонів сіяних видів трав – навесні та восени на двох постійно зафіксованих майданчиках, двох несуміжних повторень, рамка розміром 100 x 50 см розміщувалась впоперек напрямку рядків.

Статистичну обробку одержаних результатів проводили за методикою Б. А. Доспехова [2], використовуючи комп'ютерну програму Statistica 6,0.

Результати досліджень. Встановлено, що технологічні прийоми вирощування сіяного лучного агрофітоценозу суттєво впливали на зміну його густоти (табл. 1). Так, у середньому за перший рік використання бобово-злакового травостою, найменшою сумарною густотою пагонів відзначилися контрольні варіанти без інокуляції – 1584 шт./м² та 1661 шт./м² з інокуляцією.

Застосування добрив, як поверхнево, так і позакоренево, позитивно позначилося на сумарній густоті пагонів, збільшивши їх кількість на 1 м². Так, найгустішим травостій виявився при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 2204 шт./м² без інокуляції та 2269 шт./м² з інокуляцією.

Найбільша щільність пагонів люцерни зафіксована на варіанті, де висівали насіння іноккульоване Ризобофітом, вносили фосфорно-калійне добриво $P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводили позакореневе підживлення Лігногуматом – 653 шт./м². Обробка насіння люцерни посівної забезпечила дос-

товірний приріст сумарної кількості пагонів на одиниці площі, який становив 37 – 85 шт./м² залежно від варіанта удобрення.

1. Щільність пагонів бобово-злакового травостою залежно від технологічних прийомів вирощування, шт./м²

Варіанти удобрення	Роки								
	2011			2012			У середньому за 2011 – 2012		
	бобові	злакові	разом	бобові	злакові	разом	бобові	злакові	разом
Без інокуляції									
Контроль	402	1182	1584	335	904	1239	369	1043	1412
P ₆₀ K ₆₀	511	1282	1793	482	984	1466	497	1133	1630
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	398	1633	2031	253	1509	1762	326	1571	1897
Лігногумат	480	1256	1736	377	986	1363	429	1121	1550
P ₆₀ K ₆₀ + Лігногумат	588	1355	1943	592	962	1554	590	1159	1749
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Лігногумат	451	1753	2204	287	1617	1904	369	1685	2054
З інокуляцією									
Контроль	452	1209	1661	397	940	1337	425	1075	1500
P ₆₀ K ₆₀	588	1354	1942	549	1032	1581	569	1193	1762
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	435	1676	2111	302	1591	1893	369	1634	2003
Лігногумат	565	1299	1864	433	1010	1443	499	1155	1654
P ₆₀ K ₆₀ + Лігногумат	653	1528	2181	633	1036	1669	643	1282	1925
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Лігногумат	494	1775	2269	356	1646	2002	425	1711	2136
НІР ₀₅ , шт./м ²	А – 19 В – 33 АВ – 47	А – 43 В – 74 АВ – 105	А – 45 В – 77 АВ – 110	А – 23 В – 40 АВ – 55	А – 30 В – 82 АВ – 103	А – 42 В – 71 АВ – 108			

На другий рік використання бобово-злакового травостою, найменшою сумарною густотою пагонів відзначилися контрольні варіанти без інокуляції – 1239 шт./м² та 1337 шт./м² з інокуляцією.

Найбільш густим травостій виявився при внесенні повного мінерального добрива N₆₀P₆₀K₆₀ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 1904 шт./м² без інокуляції та 2002 шт./м² з інокуляцією.

Щільність пагонів бобового компонента травостою, що був представлений люцерною посівною становила 253 – 633 шт./м² залежно від варіанта дослідів. Найменшою вона виявилася при внесенні повного мінерального добрива N₆₀P₆₀K₆₀ без проведення передпосівної бактеризації Ризобіфітом – 253 шт./м², а найбільшою при внесенні фосфорно-калійних добрив

$P_{60}K_{60}$ поверхнево, позакореновому підживленні Лігногуматом та проведенням передпосівної обробки насіння Ризобофітом – 633 шт./м².

У середньому за два роки досліджень густота стояння пагонів бобово-злакового агрофітоценозу становила 1412 – 2136 шт. / м² залежно від варіанта досліджу.

Найменшою вона виявилася на контролі без добрив та інокуляції 1412 шт./м² та 1500 шт./м² з інокуляцією, а найбільшою при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та позакореновому підживленні Лігногуматом - 2054 шт./м² без бактеризації та 2136 шт./м² із бактеризацією.

Внесення фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево, позакоренове підживлення травостою Лігногуматом та передпосівна інокуляція насіння Ризобофітом сприяли зростанню густоти пагонів люцерни посівної, як найбільш цінного в господарському відношенні компонента травостою до 643 шт./м².

Висновок. У середньому за два роки використання бобово-злакового агрофітоценозу найбільшою сумарною густотою пагонів відзначився варіант, де проводили передпосівну інокуляцію насіння люцерни посівної Ризобофітом, вносили повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводили позакоренове підживлення Лігногуматом – 2136 шт./м².

Бібліографічний список

1. Векленко Ю. А. Удосконалення технологічних прийомів створення і способів використання різнотипних травостоїв на орних землях центрального Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Ю. А. Векленко – Вінниця, 2004. – 24 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) 5 изд., перераб. и доп. / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Клапп Э. Сенокосы и пастбища / Э. Клапп. – М.: Изд-во с.-х. лит., 1961. – 611 с.
4. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / [Бабич А. О., Кулик М. Ф., Макаренко П. С. та інші]. – Київ. «Аграрна наука». 1998. – 77 с.
5. Національний проект «Відроджене скотарство». — К.: ДІА, 2011. – 44 с.
6. Шуль Д. І. Сінокоси і пасовища / Шуль Д. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. – Тернопіль: Збруч, 2006. – 236 с.

О. В. Лехман⁴

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА НОРМ ВИСІВУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВІВСА В СУМІШАХ З БОБОВИМИ КУЛЬТУРАМИ

Викладено результати динаміки наростання висоти рослин вівса залежно від норм висіву компонентів, рівня мінерального живлення при вирощуванні в сумішах.

Ключові слова: висота рослин, овес, пелюшка, вика яра, боби кормові, мінеральні добрива, суміші.

Змішані посіви – це одночасно вирощувані два або декілька видів рослин, висіяних в один рядок з наданням їм загальної площі живлення. Вони дають змогу отримати більш високі і стійкі врожаї зеленої маси з підвищеним вмістом поживних речовин. У вдало підібраній суміші компоненти можуть бути достатньо близькими за своїми біологічними особливостями, проте відрізнятися за темпами росту чи потребою до факторів росту, стійкості до несприятливих метеорологічних умов, хвороб, шкідників тощо. Суміш, в якій компоненти доповнюють один одного, зазвичай більш пристосована до зовнішніх умов і більш продуктивна, ніж кожний компонент окремо [1].

Сумісне вирощування злакових та бобових культур має важливе значення в поліпшенні поживної та енергетичної цінності кормів [2]. Використання бобових компонентів у сумісних посівах із злаковими сприяє збільшенню виходу білка з одиниці площі та підвищенню врожайності зеленої маси. При цьому, у зеленій масі бобових культур накопичується достатня кількість мінеральних речовин та вітамінів, що підвищує коефіцієнт перетравності корму. Завдяки сумісному вирощуванню рослини менше уражуються хворобами і пошкоджуються шкідниками, а у ґрунті нагромаджується більше кореневих і рослинних решток, які, розкладаючись, поліпшують водно-фізичні властивості та структуру ґрунту [3].

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

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

⁴ Науковий керівник доктор с.-г. наук Н. Я. Гетман

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 у формуванні максимального господарського врожаю. За вмістом поживних речовин рослини доповнюють одна одну, завдяки чому отримують сировину збалансовану за цукро-протеїновим співвідношенням [4, 5, 6].

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

У досліді висівали овес кормовий сорту Закат, вику яру Світлана, пелюшку Звягельська, кормові боби Білун. Мінеральні добрива вносили навесні під передпосівну культивуацію у вигляді нітроамофоски. Обробку насіння цинком і молібденом проводили у день посіву.

Ґрунт на дослідній ділянці – типовий для даної зони – сірий лісовий середньо-суглинковий. За даними агрохімічного обстеження ґрунту дослідної ділянки вміст гумусу в орному шарі (0 – 30 см) становить 2,18 %. Вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 6,5 мг/100г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 14,9 мг/100 г ґрунту, обмінного калію (за Чіріковим) – 9,0 мг/100 г ґрунту. Гідролітична кислотність невисока і становить 1,14 мг-екв./100г ґрунту. За обмінною кислотністю рН сол. 5,5 ґрунт слабо-кислий.

Погодні умови 2012 – 2013 років були сприятливими для росту і розвитку вівса та бобових культур. Середньодобова температура повітря в квітні-червні була на 1,6—1,8 °С вище норми, а опадів випало 163—210 мм, основна їх кількість спостерігалась у червні. За період вегетації однорічних культур сума опадів у 2012 році була меншою від багаторічних показників на 21 мм, а в умовах 2013 року навпаки – на 26 мм була більше норми. 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 [7, 8, 9].

Результати досліджень. Відомо, що висота рослин є одним з важливих біометричних показників росту кормових культур. Залежно від технологічних прийомів вирощування і погодних умов вона може змінюватись, впливаючи цим на процеси формування урожайності зеленої маси. Темпи наростання висоти рослин компонентів травосумішок залежать від комплексу багатьох факторів, серед яких основними є рівень мінерального живлення, співвідношення компонентів та метеорологічних умов у період вегетації.

Спостереження показали, що динаміка наростання довжини стебла вівса в значній мірі залежала від рівня мінерального живлення та бобової культури, ніж від норми висіву компонентів. На 20-й день після повних сходів висота рослин вівса в одновидових посівах знаходилась на рівні 36 см на контролі та 37 – 40 см на фоні мінерального живлення. В сумішах із викою ярою на ділянках без добрив вона знизилась до 33 – 34 см, а з внесенням мінеральних добрив висота збільшилась на 3 – 7 см при сівбі вівса 60 % від повної норми висіву. Проте із зменшенням норми висіву вівса на 20 % та підвищення її на цей відсоток у бобового компонента відчувалось пригнічення рослин вівса викою ярою, коли висота рослин зменшилась на 3 см незалежно від фону живлення та становила 34 – 38 см, але була на 1 – 5 см вище ніж на контролі (табл. 1).

1. Динаміка наростання висоти рослин вівса в сумішах з бобовими культурами, см (у середньому за 2012 – 2013 рр.)

Суміші, норми висіву, %	Фони живлення											
	Без добрив			N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅			N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀		
	Кількість днів від повних сходів											
	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Без обробки насіння												
Овес (к)	36	50	69	37	54	75	38	56	77	40	59	80
Овес, 60 + вика яра, 40	34	52	70	37	55	76	39	57	78	41	60	82
Овес, 40 + вика, 60	33	51	71	34	56	78	36	59	80	38	60	84
Овес, 60 + пелюшка, 40	34	54	75	37	58	79	38	60	80	40	63	85
Овес, 40 + пелюшка, 60	34	55	78	36	57	78	37	60	80	39	63	86
Овес, 60 + боби кормові, 40	33	51	73	36	56	77	38	57	78	40	62	81
Овес, 40 + боби кормові, 60	32	48	70	34	54	74	36	55	74	38	60	77
Обробка насіння мікроелементами (Zn і Mo)												
Овес, 60 + вика яра, 40	29	52	70	38	56	78	39	58	80	42	62	84
Овес, 40 + вика, 60	32	51	71	35	57	80	37	61	82	39	62	87
Овес, 60 + пелюшка, 40	34	54	74	38	59	82	40	62	82	42	65	88
Овес, 40 + пелюшка, 60	34	55	77	38	59	80	38	62	82	40	65	87
Овес, 60 + боби кормові, 40	33	52	73	37	58	80	39	60	82	41	64	84
Овес, 40 + боби кормові, 60	32	47	70	35	55	76	37	57	77	39	61	79

При сівбі вівса із пелюшкою 60 % від повної норми довжина стебла знаходилась на рівні 37 – 40 см, або була вище на 3 – 6 см порівняно з ді-

лянками без добрив, а у варіанті де висівали овес з нормою 40 % вона знаходилась у межах 36 – 39 см, що на 2 – 5 см більше ніж на контролі. Проте висота рослин вівса менш пригнічувалась при внесенні мінеральних добрив та збільшенні норми висіву пелюшки.

На варіантах з бобами кормовими висота вівса була нижча на ділянках без добрив порівняно з викою ярою та пелюшкою. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяли підвищенню висоти рослин на 3 см, а збільшення дози азотних добрив у 1,5 – 2 рази покращили ростові процеси вівса, де висота рослин була на 5 – 7 см вище ніж на контролі при сівбі 60% від норми висіву. При зменшенні норми висіву вівса та підвищенні її на 20 % у бобів кормових обумовили пригнічення його, коли висота рослин становила 38 – 39 см, або знизилась на 1 – 2 см.

При вимірюванні рослин вівса через 30 – 40 днів після повних сходів приріст у висоту на контролі становив 14 – 33 см. Внесені мінеральні добрива сприяли збільшенню рослин вівса у висоту на 18 – 44 см. У сумішах із бобовими культурами висота рослин вівса була вища і коливалася від 1 до 6 см. Найбільша вона була в сумішах з пелюшкою при внесенні максимальної дози добрив та сівбі 40 % від повної норми висіву. Тоді як у сумішах з викою ярою висота рослин вівса була нижчою на 2 – 3 см, а з бобами кормовими – на 4 – 9 см порівняно з вирощуванням його в сумішах з пелюшкою. Нами встановлено, що в сумішах з бобами кормовими із підвищенням норми висіву бобового компонента відчувається пригнічення росту рослин вівса у висоту. Тобто боби кормові в суміші були найбільш конкурентоздатними по відношенню до вівса і займали верхній ярус.

Проведення передпосівної обробки насіння мікроелементами сприяло інтенсивному росту рослин у висоту вівса та бобових культур. Найкращі показники приросту рослин у висоту отримали при внесенні максимальної дози добрив $N_{60}P_{30}K_{30}$. Приріст висоти рослин вівса через 40 днів після сходів становив 14 – 16 см у сумішах з викою ярою, 9 – 13 см з пелюшкою та 9 – 11 см з бобами кормовими порівняно до контролю без добрив. У бобових культур висота рослин підвищилася на 15 – 18 см у вики ярої, на 17 – 20 см у пелюшки та на 7 – 11 см у бобів кормових (табл. 1).

При збиранні сумішей у фазі молочної стиглості вівса на фоні внесення мінеральних добрив із розрахунку $N_{60}P_{30}K_{30}$ висота рослин вівса в чистому виді становила 92 см, що на 19,6% більше ніж на варіанті без добрив. Практично така сама висота його була в сумішах з викою і бобами кормовими, тоді як у варіанті з пелюшкою, висота була більшою на 6 – 7 см (табл. 2).

Серед бобових компонентів, які висівали у сумішах, найбільша довжина стебла була у рослин пелюшки 126 см при сівбі 60 % від повної норми та внесенні $N_{60}P_{30}K_{30}$ та передпосівної обробки насіння (Zn і Mo). Приріст рослин у висоту від застосування обробки насіння становив 1,8 –

4,4 см, а від застосування різного рівня мінеральних добрив 5,0 – 13,8 % порівняно до контролю.

2. Висота рослин вівса та бобових культур залежно від удобрення та норм висіву (у середньому за 2012 – 2013 рр.)

Суміші, співвідношення компонентів, %	Фони живлення							
	Без добрив		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	
	овес	бобові	овес	бобові	овес	бобові	овес	бобові
Без обробки насіння								
Овес (к)	74		86		89		92	
Овес, 60 + вика яра, 40	86	93	87	93	90	97	94	100
Овес, 40 + вика, 60	88	96	90	97	92	102	101	106
Овес, 60 + пелюшка, 40	89	100	94	103	94	107	98	113
Овес, 40 + пелюшка, 60	93	108	96	113	96	116	99	120
Овес, 60 + боби кормові, 40	85	82	88	85	89	86	93	90
Овес, 40 + боби кормові, 60	82	86	85	89	85	89	87	94
Обробка насіння мікроелементами (Zn і Mo)								
Овес, 60 + вика яра, 40	86	93	89	96	92	99	95	104
Овес, 40 + вика, 60	88	96	92	99	94	104	98	110
Овес, 60 + пелюшка, 40	89	99	96	105	101	110	101	117
Овес, 40 + пелюшка, 60	93	108	98	116	97	120	102	126
Овес, 60 + боби кормові, 40	86	82	92	87	93	89	97	94
Овес, 40 + боби кормові, 60	82	86	86	91	92	92	90	97

Аналіз ефективності використання добрив сумішами однорічних культур свідчить про те, що внесення азоту в кількості 60 кг/га діючої речовини під суміші забезпечує збільшення висоти рослин на 10% на одиницю добрив, ніж при внесенні 30 кг/га на фоні N₃₀P₃₀K₃₀.

У роки проведення досліджень встановлено вплив гідротермічних умов на ріст і розвиток рослин вівса та зернобобових культур. У сприятливих за вологозабезпеченістю умовах 2013 року висота рослин вівса була більшою на 12,3 %, вики ярої – 22,0, пелюшки – на 26,9 і кормових бобів на 31,3%, коли за вегетацію випало 189 мм опадів, що у два рази більше ніж у 2012 році. Передпосівна обробка насіння мікроелементами (Zn і Mo) найкраще проявилась при застосуванні мінеральних добрив.

Висновки. При сумісному вирощуванні з високобілковими культурами кращий ріст і розвиток рослин вівса та бобових компонентів відбувся за внесення максимальної дози добрив (N₆₀P₃₀K₃₀) в норми висіву 40% від повної.

Ефективність обробки насіння мікроелементами збільшується при підвищенні доз мінеральних добрив.

Бібліографічний список

1. *Борона В. П.* Продуктивність вівсяно-бобових сумішок залежно від рівня мінерального живлення в умовах правобережного Лісостепу України / В. П. Борона, Н. О. Матіяш // *Корми і кормовиробництво*. – Вінниця: 2013. – Вип. 75. – С. 57 – 61.
2. *Особливості* вирощування сумішок однорічних кормових культур / [М. П. Бондаренко, М. Г. Собко, Н. А. Собко]. – Сад, 2011 – 16 с.
3. *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.
4. *Демидась Г. І., Ямкова В. В.* Зміна продуктивності злаково-бобових сумішок на зелену масу залежно від густоти їх посівів / Демидась Г. І., Ямкова В. В. // *Корми і кормовиробництво*. – Вінниця: 2011. – Вип. 69. – С. 152 – 156.
5. *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.
6. *Гетман Н. Я.* Особливості росту і розвитку бобових культур у сумісних посівах з вівсом / Н. Я. Гетман, С. К. Суша, Б. Д. Каменщук, Г. П. Квітко, Г. І. Демидась, В. П. Коваленко // *Корми і кормовиробництво*. – Вінниця: 2013. – Вип. 75. – С. 28 – 34.
7. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. *Методика* проведення досліджень у кормовиробництві і годівлі тварин / [А. О. Бабич, М. Ф. Кулик, П. С. Макаренко і ін.]; під ред. А. О. Бабича. – Київ. – Аграрна наука, 1998. – 80 с.
9. *Мойсейченко В. Ф.* Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.

Т. А. Євтушенко, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

ВПЛИВ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ БАКТОПАСЛЬОНУ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ КУЛЬТУР РОДИНИ ПАСЛЬОНОВИХ

Встановлено позитивний вплив мікробного препарату Бактопасльону на проростання насіння томатів сорту Лагідний, баклажанів сорту Чорний красень, перців сорту Вікторія рання. За дії даного біопрепарату схожість насіння культур родини Пасльонових підвищувалась від 15 до 21 %, енергія проростання – до 26 %, швидкість проростання – від 18 до 46 %. При цьому маса проростків збільшувалася від 18 до 112 %.

Ключові слова: *Бактопасльон, схожість насіння, енергія проростання насіння, швидкість проростання насіння, маса проростків.*

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур можливе за вирішення проблеми забезпечення повноцінного функціонування в агроценозах корисних ґрунтових мікроорганізмів, оскільки вони сприяють поліпшенню азотного живлення рослин, інтенсивнішому розвитку їх кореневої системи, збільшенню поглинальної здатності коренів та підвищенню коефіцієнту засвоєння поживних речовин із ґрунту, що дає змогу зменшити застосування мінеральних добрив у агроценозах [1, 2]. При цьому підвищення врожайності сільськогосподарських культур супроводжується поліпшенням якості отримуваної продукції [2, 3]. Слід зазначити, що стійкість рослин до несприятливих умов середовища залежить від фази їх індивідуального розвитку [4], тому є актуальним вивчення впливу мікробних препаратів на проростання насіння сільськогосподарських культур. Корисними властивостями при взаємодії з рослиною характеризуються представники багатьох родів мікроорганізмів, серед яких можна виділити бактерії роду *Azotobacter* [2]. На основі цих діазототрофів за результатами попередніх досліджень нами було розроблено мікробний препарат Бактопасльон, ефективність якого в технології вирощування картоплі було доведено в наших попередніх роботах [5].

Враховуючи вищесказане, метою проведення досліджень було вивчити вплив Бактопасльону на проростання насіння сільськогосподарських культур родини Пасльонових.

Матеріали і методика досліджень. У досліді використовували мікробний препарат Бактопасльон, біоагентом якого є консорціум штамів бактерій *A. chroococcum* і *A. vinelandii* [6], культивований із лектином бульби картоплі. Вивчення впливу Бактопасльону на проростання насіння томату сорту Лагідний, баклажану сорту Чорний красень та перцю сорту Вікторія рання проводили в умовах лабораторних дослідів. Для порівняння було використано біопрепарат Азотобактерин, який рекомендовано під овочеві культури [7].

Вплив мікробних препаратів на схожість насіння, енергію, дружність, швидкість його проростання та на масу проростків визначали згідно загальноприйнятих методик [8]. Насіння розкладали в чашках Петрі на фільтрувальному папері, попередньо зволоженому стерильною водопровідною водою, та обробляли мікробними препаратами розведеними з водою у співвідношенні 1 : 100. У досліді були передбачені наступні варіанти: 1) контроль (обробка насіння водою); 2) обробка насіння Азотобактерином; 3) обробка насіння Бактопасльоном. Повторність дослідів трикратна. Насіння пророщували в термостаті за температури 25 °С, оцінку й підрахунок його проростання проводили щоденно.

Отриманий цифровий матеріал обробляли методом варіаційної статистики з використанням пакета програм «Excel – 2010» та «Statistica 6.0», вірогідність розходження визначали по *t* – критерію Стьюдента [9].

Результати досліджень. Схожість та енергія проростання – найбільш важливі показники якості насіння, що впливають на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [4].

У результаті проведених лабораторних досліджень встановлено, що найвища схожість насіння була за його обробки Бактопасльоном і перевищувала контроль у томатів сорту Лагідний і баклажанів сорту Чорний красень на 21 і 20 % відповідно (рис. 1), а у варіанті з Азотобактерином досліджуваний показник збільшився відносно контролю на 12 % у обох культур. Схожість насіння перцю за дії Бактопасльону перевищила контроль на 15 %, у варіанті з Азотобактерином – на 8 %.

Одночасно з лабораторною схожістю насіння визначають енергію його проростання, яка характеризує здатність насіння швидко і дружно проростати і свідчить про те, що проростки будуть міцними й стійкими до несприятливих умов навколишнього середовища в період сівби й одержання сходів [4].

З рисунку 2 видно, що енергія проростання насіння підвищувалася за їх обробки мікробними препаратами. Так, за дії Бактопасльону у томатів сорту Лагідний досліджуваний показник перевищив контроль на 22 %, у баклажанів сорту Чорний красень – на 26 %, тоді як за обробки насіння Азотобактерином, енергія його проростання збільшилася відносно контролю, відповідно, на 9 і 12 %. Слід зазначити, що насіння перцю виявилось

менш чутливим до дії мікробних препаратів, оскільки спостерігалася лише тенденція до збільшення досліджуваного показника.

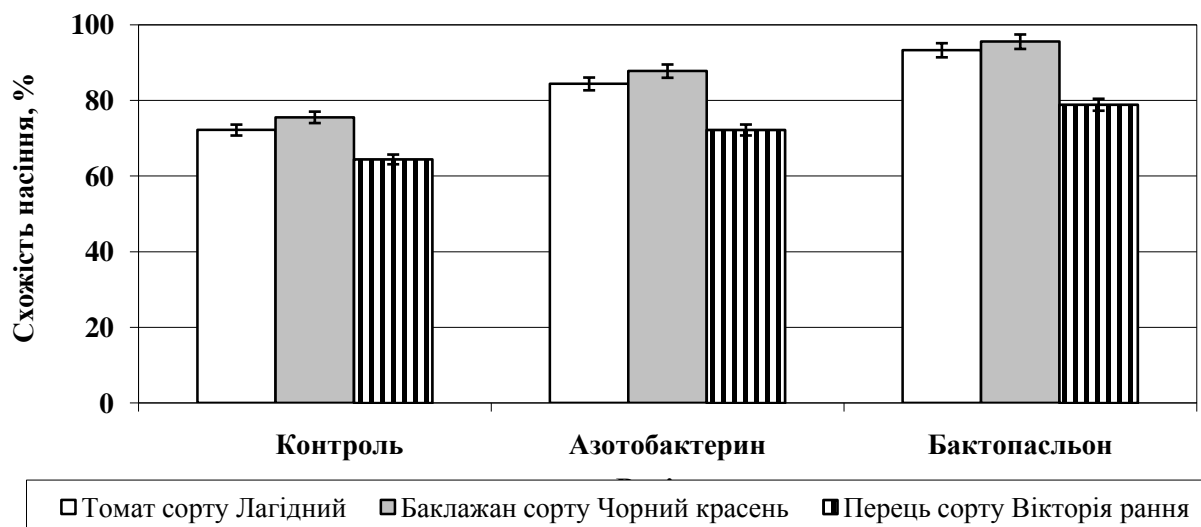


Рис. 1. Вплив мікробних препаратів на схожість насіння

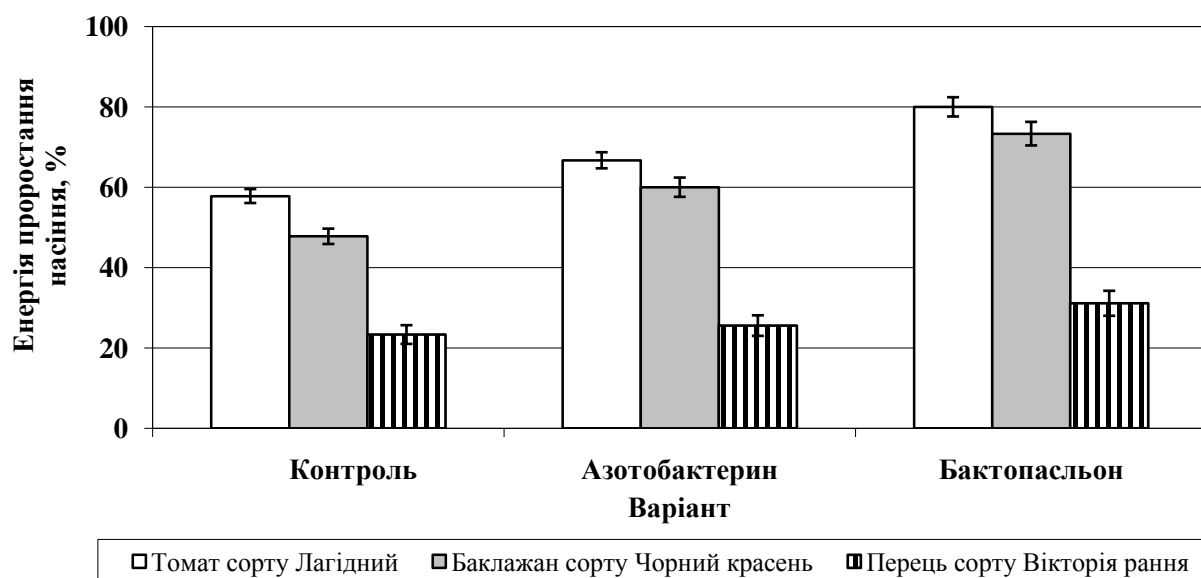


Рис. 2. Вплив мікробних препаратів на енергію проростання насіння

Позитивний вплив досліджуваних мікробних препаратів на схожість та енергію проростання насіння можна пояснити здатністю їх біоагентів (бактерій роду *Azotobacter*) до синтезу фітогормонів, оскільки гормони та гормоноподібні речовини є посередниками у взаємодії між рослинами і мікроорганізмами.

Енергія проростання і лабораторна схожість насіння за кількісною ознакою нерідко співпадають, тому для більш диференційованої характеристики посівного матеріалу додатково використовують швидкість проростання насіння та силу його росту.

Проведені нами дослідження свідчать про позитивний вплив бактеріальних препаратів на швидкість проростання насіння. Найбільш чутливим до дії мікробних препаратів виявилося насіння баклажану сорту Чорний красень, оскільки досліджуваний показник перевищив контроль у варіанті з Азотобактерином на 20 %, а за обробки Бактопасльоном – на 46 % (рис. 3). При цьому за дії Бактопасльону швидкість проростання насіння баклажану була на 21 % вище, ніж у варіанті з Азотобактерином.

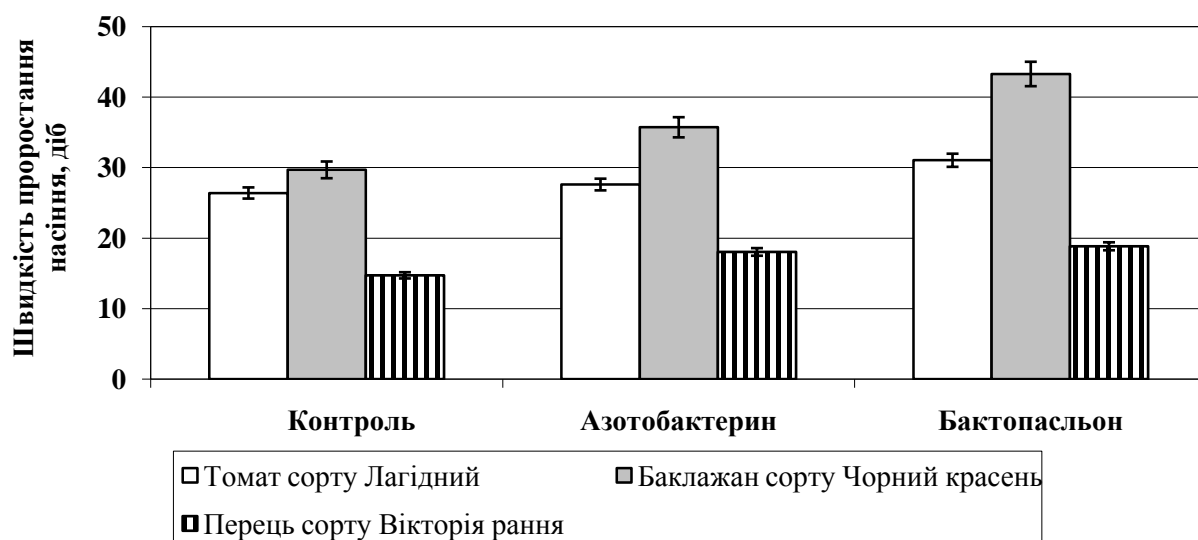


Рис. 3. Вплив мікробних препаратів на швидкість проростання насіння

Слід зазначити, що ефективним виявився Бактопасльон і у варіанті з насінням томату сорту Лагідний, оскільки швидкість його проростання перевищила контроль на 18 %, а за обробки Азотобактерином – на 13 %. У насінні перцю сорту Вікторія рання швидкість проростання за впливу Азотобактерину збільшувалася на 23 %, а за дії Бактопасльону – на 28 %.

Іншим додатковим показником визначення якості насіння в лабораторних умовах є сила його росту, яка має високий рівень кореляції з польовою схожістю і характеризується масою ростків, що з'являються за певний період пророщування насіння.

Результати наших досліджень свідчать про те, що за обробки насіння Бактопасльоном у всіх культур маса проростків була достовірно вищою. Так, з рисунку 4 видно, що за дії Бактопасльону досліджуваний показник у баклажану сорту Чорний красень збільшилася вдвічі порівняно з контрольним варіантом, а за обробки Азотобактерином – на 52 %. Слід підкреслити, що за впливу Бактопасльону маса проростків баклажану була на 40 % більшою, ніж у варіанті з Азотобактерином. Аналогічна закономірність простежувалася й для насіння інших культур. Так, за дії Азотобактерину досліджуваний показник збільшився у томату сорту Лагідний на 7 %, у перцю сорту Вікторія рання – на 11 %, а у варіанті з Бактопасльоном – на 18 і 26 % відповідно. При цьому за дії Бактопасльону маса проростків була

більшою, ніж у варіанті з Азотобактерином, у насіння томату на 10 %, перцю – на 13 %.

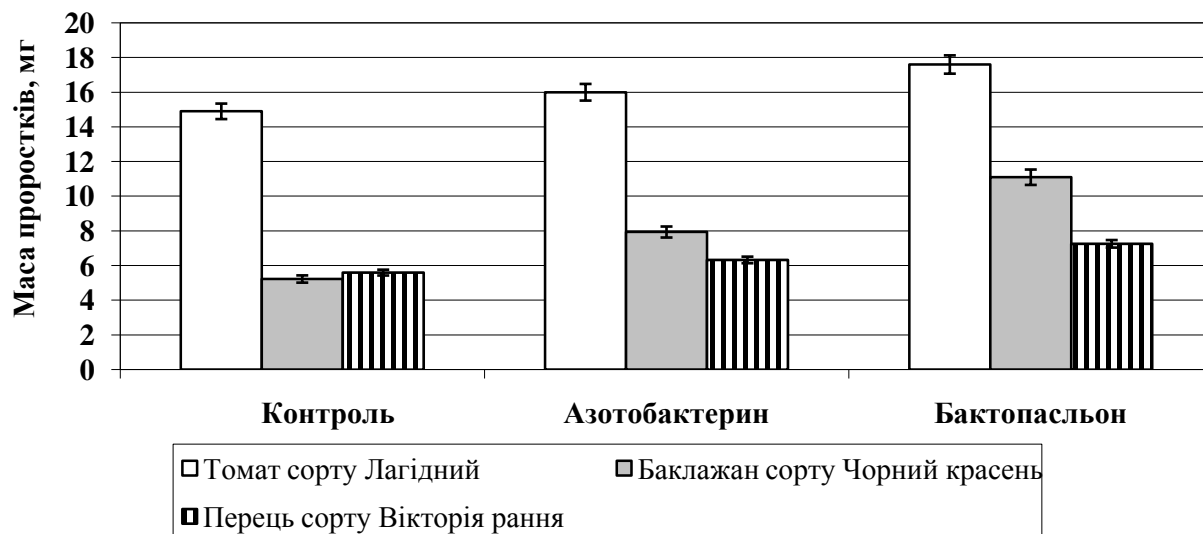


Рис. 4. Вплив мікробних препаратів на масу проростків

Наведені дані свідчать, що за дії Бактопасльону показники проростання насіння томату, баклажану й перцю були вищими, ніж за обробки Азотобактерином, що є цілком закономірним, оскільки лектин картоплі стимулює синтез азотобактером речовин ауксинової та цитокінінової природи.

Висновки. Отже, за дії мікробного препарату Бактопасльону підвищувалась схожість, енергія та швидкість проростання насіння томату сорту Лагідний, баклажану сорту Чорний красень і перцю сорту Вікторія рання та збільшувалась маса їх проростків. Отримані результати свідчать про можливість застосування Бактопасльону в технології вирощування сільськогосподарських культур родини Пасльонових, тому доцільним є вивчення впливу на їх ріст і розвиток даного мікробного препарату в польових умовах.

Бібліографічний список

1. *Мікроорганізми і альтернативне землеробство* / [Патика В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. та ін.]. – К. : Урожай, 1993. – 176 с.
2. *Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика* : [монографія] / [Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін.]; за ред. В. В. Волкогона. — К. : Аграрна наука, 2006. — 311 с.
3. *Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуєчих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин* / [Патика В. П., Тараріко Ю. О., Мельничук Т. М. та ін.]. — К. : Аграрна наука, 2000. — 36 с.
4. *Гриценко В. В. Семеноведение полевых культур* / Гриценко В. В., Колошина З. М. – М. : Колос, 1984. – 272 с.

5. Пат. 60613 Україна, МПК (2011.01) A01C 21/00 C 05F 11/00 C12N 1/00. Спосіб бактеризації посадкового матеріалу картоплі / Жеребор Т. А., Козар С. Ф., Усманова Т. О.; заявник і патентовласник Інститут сільськогосподарської мікробіології Національної академії аграрних наук—України. u 2010 13995, заявл. 24.11.2010 ; опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12. — 8 с.

6. А. с. 1476831 СССР, МКИ⁴ C 05 F11/08. Консорциум штаммов бактерий *Azotobacter chroococcum* и *Azotobacter vinelandii* для производства бактериальных удобрений под кормовую свеклу и капусту / Ю. М. Мочалов, В. И. Канивец. — № 4086625 / 30-13 ; заявл. 02.07.86 ; опубл. 03.01.1989.

7. *Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур* / [В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гринник та ін]; ред. В. В. Волкогона. — К. : Аграр. наука, 2011. — 155 с.

8. *Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості* : ДСТУ 4138-2002. — [Чинний від 2004–01–01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2003. — 173 с. — (Національний стандарт України).

9. *Сирая Т. Н.* Методы обработки экспериментальных данных при измерениях / Т. Н. Сирая, В. А. Грановский. — Л.: Энергоатомиздат, 1990. — 305 с.

В. Лопушняк, Н. Лагуш, кандидати сільськогосподарських наук
Львівський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПІСЛЯДІЇ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ЗЕРНО-ПРОСАПНІЙ СІВОЗМІНІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

Наведено результати багаторічних досліджень у польовому стаціонарному досліді з вивчення впливу післядії застосування добрив у зерно-просапній сівозміні на кормову і білкову продуктивність конюшини лучної на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Найвищу продуктивність формує конюшина лучна за органо-мінеральної системи удобрення попередника з насиченням сівозміни 15 т/га органічних добрив і мінеральні добрива (сума NPK-1030).

Ключові слова: *темно-сірий опідзолений ґрунт, системи удобрення, зелена маса, кормові одиниці, перетравний протеїн.*

Світовий досвід показує, що проблему поповнення нестачі білка в кормах та покращення поживного режиму ґрунтів можна вирішити насамперед розширенням площ сіви зернобобових культур, багаторічних бобових трав та бобово-злакових травосумішок [1, 2, 4]. За різкого підвищення витрат в інтенсивних технологіях посіви багаторічних бобових трав виступають визначальним чинником зростання родючості ґрунтів, здешевлення продукції та одержання високих врожаїв кормових культур без застосування азотних добрив [4, 5].

Важливим джерелом збільшення виробництва кормового білка є конюшина лучна. Вона добре реагує на удобрення не тільки покривної культури, але і попередника в сівозміні. В дослідженнях Н. Яригіної найвищий врожай сіна конюшини був у варіанті з вивченням післядії повного мінерального добрива на фоні гною. Післядія гною і повного мінерального добрива забезпечувала однаковий врожай [5]. Таку ж закономірність спостерігали у дослідженнях [3], де система удобрення попередника суттєво впливала і на якісні показники травостою.

Метою наших досліджень було вивчення впливу системи удобрення попередника на кормову та білкову продуктивність конюшини лучної.

Матеріали і методика досліджень. Вплив післядії удобрення попередника в зерно-просапній плодозмінній сівозміні на кормову та білкову продуктивність конюшини лучної вивчали в умовах польового стаціонарного досліді кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівсько-

го національного аграрного університету на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті.

Дослід закладено в 1984 році поступовим входженням у сівозміну, починаючи з поля цукрових буряків. З 2000 р. вдосконалено схему дослідів, яка передбачає контроль, мінеральну, органічну та органо-мінеральну системи удобрення з різним насиченням органічними добривами: 1. Контроль (без добрив); 2. Мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK-1030); 3. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$, з них $N_{270}P_{153}K_{260}$ внесено з мінеральними добривами (сума NPK-1030), насиченість сівозміни органічними добривами – 6,25 т/га сівозмінної площі; 4. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK-1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{100}P_{110}K_{173}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 12,5 т/га; 5. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK-1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{50}P_{85}K_{113}$, ступінь насичення органічними добривами – 15,0 т/га сівозмінної площі; 6. Органічна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK-1030), ступінь насичення органічними добривами – 17,5 т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи внесено $N_{25}P_{60}K_{53}$).

Із мінеральних добрив у досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Азотні (аміачну селітру) вносили під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива в основне удобрення під буряки цукрові використовували напівперепрілий соломистий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерати й соломі пшениці озимої.

Загальна площа дослідних ділянок – 400 м², облікова – 374 м², повторність дослідів – триразова, розміщення ділянок систематичне, повторність дослідів – триразова.

Ґрунт дослідної ділянки характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом у модифікації ЦІНАО) в орному шарі – 2,15 – 2,38 %; рН сольової витяжки (потенціометрично) – 5,7 – 5,9; вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 71 – 91, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) відповідно 94 – 110 і 84 – 120 мг/кг ґрунту.

У досліді визначали: урожай зеленої маси – методом суцільного поділянкового скошування; урожай сіна – пробним снопом, абсолютно-суху масу – методом висушування до постійної ваги за температури +105°C. Вміст клітковини визначали за методом Ганеберга і Штомана, жир – методом знежиреного залишку, золу – методом сухого озолення. Поживну цінність корму визначали за сумою вмісту перетравних поживних речовин переведених у кормові одиниці.

Результати досліджень. Удобрення попередника (буряків цукрових) позначилось на продуктивності конюшини лучної (табл. 1), яка була третьою культурою сівозміни.

1. Вплив післядії удобрення попередника на продуктивність конюшини лучної (2005 – 2012 рр.)*

Варіант досліджу	Друга ротація (2005 – 2008 рр..)			Третя ротація (2009 – 2012 рр..)		
	зелена маса, ц	сухих речовин, ц	кормових одиниць, ц	зелена маса, ц	сухих речовин, ц	кормових одиниць, ц
1	<u>417</u> -	<u>73</u> -	<u>62</u> -	<u>379</u> -	<u>63</u> -	<u>58</u> -
2	<u>463</u> 11,1	<u>82</u> 12,3	<u>70</u> 12,9	<u>439</u> 15,8	<u>80</u> 17,3	<u>71</u> 21,5
3	<u>509</u> 22,1	<u>88</u> 21,4	<u>78</u> 26,8	<u>452</u> 19,5	<u>83</u> 18,7	<u>73</u> 24,4
4	<u>559</u> 34,1	<u>97</u> 32,9	<u>84</u> 35,5	<u>463</u> 22,1	<u>84</u> 26,5	<u>78</u> 33,3
5	<u>583</u> 39,8	<u>102</u> 37,7	<u>92</u> 48,4	<u>474</u> 25,2	<u>92</u> 36,6	<u>86</u> 47,8
6	<u>577</u> 38,4	<u>103</u> 41,1	<u>87</u> 40,3	<u>466</u> 23,1	<u>87</u> 29,1	<u>79</u> 16,2

Примітка. *в знаменнику – приріст до контролю, %.

Найнижчу продуктивність за другу ротацію сівозміни конюшина лучна формувала на неудобрених ділянках (417 ц/га зеленої маси, 73 ц/га сухих речовин і 62 ц/га кормових одиниць). Внесення мінеральних добрив під буряки цукрові забезпечувало підвищення цих показників. Зокрема, органічна система удобрення (варіант 6) забезпечує приріст 38,4 % зеленої маси, 41,1 % сухих речовин і 40,3 % кормових одиниць. За удобрення попередника лише мінеральними добривами приріст урожаю становив лише 11,1 % зеленої маси, 12,3 % сухих речовин, 12,9 % кормових одиниць. Ефективність добрив була найвищою за використання органо-мінеральної системи удобрення буряків цукрових, а саме за найвищого насичення органічними добривами – 15 т/га, що забезпечило приріст 39,8 % зеленої маси, 37,7 % – сухих речовин та 48,4 % кормових одиниць. За третю ротацію сівозміни (2009 – 2012 роки) ефективність застосування добрив зросла. Система удобрення попередника аналогічно вплинула на врожай зеленої маси, сухих речовин та кормових одиниць конюшини лучної. Найвищу продуктивність конюшина лучна формувала за органо-мінеральної системи удобрення буряків цукрових з насиченням органічними добривами 15 т/га площі сівозміни.

Зниження загальної врожайності конюшини лучної можна пояснити випаданням рослин з травостою через несприятливі метеорологічні умови 2008 і 2009 років, а також погіршенням деяких агрофізичних показників ґрунту у третій ротації сівозміни (Н_г, рН).

Система удобрення вплинула не тільки на продуктивність травостою, але і на якість вирощеної продукції (табл. 2).

2. Вплив післядії удобрення попередника на хімічний склад зеленої маси конюшини лучної (2009 – 2012 рр.), % на суху речовину

Варіант досліджу	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	Зола	$\frac{K}{Ca + Mg}$
1	15,9	2,2	26,6	6,2	2,9
2	16,8	3,2	26,8	8,0	7,1
3	16,2	3,0	26,1	7,1	7,2
4	16,7	3,2	25,5	7,6	6,5
5	17,3	3,4	24,2	8,2	5,8
6	17,0	3,2	25,0	8,1	6,7

Дослідження показали, що вміст протеїну в біомасі конюшини на всіх удобрених ділянках був вищим за показники на контролі. Найвищим він був за органо-мінеральної системи удобрення, де насиченість органічними добривами становила 15 т/га.

На вміст жиру в зеленій масі позитивно вплинули всі варіанти внесення добрив. Найвищим цей показник був за органо-мінеральної системи удобрення варіанта 5. Мінеральна та органічна системи удобрення забезпечували однаковий результат. Аналогічно змінювався вміст золи в зеленій масі травостою. Вміст клітковини зменшувався в міру підвищення білковості зеленої маси.

Надлишок калію в кормі негативно впливає на здоров'я і продуктивність тварин. У наших дослідженнях співвідношення $K : (Ca + Mg)$ було несприятливим через надлишковий вміст калію в травостою, що вимагає коректування раціону годівлі ВРХ додаванням солей натрію та магнію.

Важливим показником, який в першу чергу відображає цінність корму, є його поживність. Він визначається вмістом сухої речовини, кормових одиниць, обмінної енергії в 1 кг корму та перетравного протеїну, що припадає на 1 кормову одиницю. Дані наших досліджень показали, що чіткої зміни вмісту сухих речовин у кормі від післядії удобрення попередника за третю ротацію сівозміни не спостерігалось (табл. 3).

У середньому за ротацію сівозміни вміст сухої речовини в зеленій масі конюшини лучної, залежно від системи удобрення попередника, був у межах 17,9 – 18,9 %. Внесені під буряки цукрові добрива більш суттєво вплинули на вміст кормових одиниць та перетравного протеїну в 1 кг сухої речовини. Найвищий вміст перетравного протеїну (104,5 г) забезпечує органо-мінеральна система удобрення попередника варіанта 5, з насиченням сівозміни 15 т/га органічних добрив, що вище за відповідний показник не-удобрених ділянок на 19,8 %. Мінеральна система удобрення (2 варіант) забезпечує 91,3 г перетравного протеїну, а органічна – 101,5 г. Таку саму закономірність спостерігали за вмістом кормових одиниць і обмінної енер-

гії в одиниці корму, що пояснюється збільшенням відсотка сирого протеїну та жиру в зеленій масі конюшини на цих ділянках.

3. Вплив післядії удобрення попередника на поживність зеленої маси конюшини лучної (2009 – 2012 рр.)

Варіанти дослідів	Вміст в 1 кг сухої речовини			Перетравного протеїну в 1 к. од.
	обмінної енергії, МДж	кормових одиниць	перетравного протеїну, г	
1	9,3	0,82	87,2	102
2	10,4	0,87	91,3	104
3	10,1	0,87	91,5	106
4	11,0	0,89	99,3	110
5	12,1	0,92	104,5	113
6	11,8	0,91	101,5	111

За третю ротацію сівозміни збір перетравного протеїну становив 7,4 – 9,5 ц/га залежно від удобрення. Вихід обмінної енергії з одиниці площі становив 85,8 – 113,6 ГДж/га. На контрольних, неудобрених ділянках ці показники становили 6,1 ц/га та 64,7 ГДж/га відповідно.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що система удобрення попередника значно впливає на продуктивність конюшини лучної. За третю ротацію сівозміни найвищу продуктивність конюшина лучна формує за органо-мінеральної системи ($N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK-1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{50}P_{85}K_{113}$, ступінь насичення органічними добривами 15,0 т/га сівозмінної площі) удобрення буряків цукрових у зерно-просапній сівозміні. На цьому варіанті поживність корму була найвищою, а забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 110,5 г за нормативних показників – 90 – 110 г.

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Світові і національні ресурси рослинного білка / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 69 – 78.
2. *Лагуш Н. І.* Вплив удобрення на кормову якість та продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки / Н. І. Лагуш // Вісник ЛДАУ : агрономія. – Львів. – 2004. – № 8. – С. 442 – 446.
3. *Лопушняк В. І.* Екологічні аспекти використання добрив / В. І. Лопушняк // Теорія і практика розвитку АПК : матеріали міжнар. наук.-практ. форуму 19 – 20 вер. 2006 р. – Львів. – 2006. – Т. 1. – С. 24 – 27.
4. *Петриченко В. Ф.* Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні / В. Ф. Петриченко, Г. П. Квітко // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 3. – С. 30 – 32.
5. *Яригіна Н. Я.* Вплив тривалого використання добрив у сівозміні на біологічну фіксацію азоту і врожай сіна конюшини / Н. Я. Яригіна // Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2010. – Вип. 1 – 2. – С. 123 – 128.

А. В. Кириченко

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних систем удобрення і навантажень мінеральними добривами на продуктивність і якість ланки польової сівозміни: конюшина-пшениця озима-буряки цукрові.

Ключові слова: системи удобрення, продуктивність, якість, польова сівозміна, кормові культури, зернові одиниці.

Продуктивність сільськогосподарських культур є важливим показником для агрономічної і економічної оцінки систем удобрення у польовій сівозміні. Систематичне і тривале застосування добрив накладає відбиток на формування ґрунтотворних і енергетичних процесів, що впливають на урожайність і якість продукції рослинництва.

Формування урожайності слід розглядати як наслідок прямого впливу добрив та створений за тривалий час рівень родючості ґрунту і мікробного біоценозу.

Мета виробництва сільськогосподарської продукції полягає у забезпеченні населення продуктами харчування. Проте, за інтенсивного типу господарювання виникають проблеми як економічного, так і екологічного порядку [3, 6]. Для отримання високоякісної продукції потрібні умови оптимізації мінерального живлення рослин, що досягається застосуванням добрив [2, 4]. Якість продукції рослинництва розділяють на технологічні і біологічні параметри, що обумовлюється вмістом у рослині клітковини, білків, вуглеводів, жирів, вітамінів, зольних та інших речовин [1].

Встановлені нами параметри застосування мінеральних і органічних добрив дають можливість визначити вплив добрив на продуктивність і якісні показники ланки польової сівозміни-конюшина лучна-пшениця озима-буряки цукрові.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у тривалому польовому досліді відділу агрохімії і фізіології рослин ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірому лісовому ґрунті, закладеному в 1961 р. Вивчали вплив систематичного внесення підстилкового гною і мінеральних добрив упродовж 46 років на фоні періодичного вапнування (двічі за ротацию) та за припинення їх внесення на половині дослідної ділянки впро-

довж 10 років на фосфатний режим сірого лісового крупнопилювато-легкосуглинкового ґрунту і продуктивність ланки польової сівозміни.

Посівна площа ділянки до 1997 р. становила 155 м², облікова – 100 м², а після 1997 р. половину ділянки виведено з удобрення з обліком врожаю сільськогосподарських культур як на основній, так і на виведеній частині, повторення 4-разове.

Результати досліджень. Продуктивність польової сівозміни є узагальненим показником, який за перерахунком у зернові одиниці дає об'єктивну оцінку дії різних систем удобрення на врожайність сільськогосподарських культур.

Аналізуючи продуктивність цієї ланки, можна зробити загальну оцінку на основі спільного знаменника. Перерахунок урожайності її культур у зернові одиниці показує, що у порівняльних величинах продуктивність конюшини і пшениці озимої співпадає і коливається у межах 3 – 4 т/га зернових одиниць у прямій дії і 2,2 – 2,5 т/га зернових одиниць у післядії після припинення внесення добрив у польовій сівозміні 10 років тому.

За систематичного застосування органічних і мінеральних добрив найвищу продуктивність ланки польової сівозміни в роки проведення досліджень одержано за органо-мінеральної системи удобрення – 12 т/га гною + N₉₉P₆₀K₁₀₂, де вона становила 6,45 т/га зернових одиниць, за підвищення дози мінеральних добрив до N₁₃₂P₉₀K₁₃₆ вона зросла лише на 2,3%, що свідчить про витратність високого насичення сівозміни мінеральними добривами. За внесення помірних доз туків (N₆₆P₆₀K₆₈) на фоні гною, середня продуктивність ланки сівозміни становила 5,11 т/га або ж перевищувала контроль без добрив на 47%, за органічної (24 т/га гною) – на 59%, відновлюваної (6 т/га гною + 7 т/га побічна продукція + N₅₀P₃₀K₆₁) – 42%. Найнижчу продуктивність ланки сівозміни сформовано за виключенням із системи удобрення фосфору (за схемою Вагнера), де продуктивність була вищою від контролю без добрив лише на 27%.

Припинення внесення добрив у польовій сівозміні 10 років тому призвело до загального зниження продуктивності ланки польової сівозміни до 3,26 т/га з.о., що нижче від контролю без добрив на 0,21 т/га з.о. або на 8%. Найнижчий приріст одержано у післядії за виключення фосфору (за схемою Вагнера) мінеральних туків, де приріст урожайності виявився на 33% нижчим порівняно з повною дозою NPK.

За схемою досліду під конюшину лучну добрива не вносили. Тому формування урожайності її сіна залежало лише від рівня родючості ґрунту сформованої попереднім удобренням. Високу ефективність післядії добрив одержано за відновлювальної системи удобрення, що свідчить про економічність саме цієї системи удобрення – за окупність 1 кг NPK у складі мінеральних добрив за органо-мінеральної системи 3,75 кг, за відновлювальної вона виявилась у 1,5 разу вищою. За припинення внесення добрив у сівозміні 10 років тому зниження урожайності сіна конюшини відбулося за

оптимальної органо-мінеральної системи удобрення на 1,64 т/га або на 66%. Найнижчу врожайність сіна одержано за виключення із схеми досліду фосфорних добрив за схемою Вагнера, що свідчить про необхідність збалансованого застосування мінеральних добрив у польовій сівозміні (табл. 1).

У середньому за роки досліджень (2005 – 2007 рр.) найкращі показники якісного сіна конюшини склались у післядії добрив I року, де вміст протеїну за органо-мінеральної (підвищені дози – $N_3P_2K_3$) – становив 18,5 %, за помірної органо-мінеральної ($N_2P_2K_2$), органічної (12 т/га гною) та мінеральної системи удобрення – до 17,5 %, а також за відновлюваної, де його вміст був у межах 16,4 %. Найнижчий вміст протеїну виявлено за помірної органо-мінеральної системи удобрення з виключенням фосфору з мінеральних туків.

Ідентичні закономірності зберігались і за визначення у конюшині вмісту білка. На вміст жиру, цілком очевидно, мали вплив погодні умови вегетаційного періоду, які для цього показника виявились сприятливими у 2005 і 2007 рр., з накопиченням його у кількості близько або більше 3 %. У 2006 р. вміст жиру на жодному варіанті не перевищив 2,0 % і коливався у межах 1,75 – 1,95 %. Кількість клітковини виявилась найвищою за якісного вмісту протеїну в сіні в 2005 р. і досягала 25 – 31%, тоді як в наступні роки не перевищувала 23 – 24 %. Вміст золи в роки проведення досліджень у середньому становив більше 8%.

Накопичення у сіні конюшини зольних речовин, зокрема фосфору, мало чітку тенденцію до підвищення у міру поліпшення мінерального живлення за погодних умов вегетаційного періоду: якщо на контролі без добрив у 2005 р. вміст P_2O_5 становив 0,64 %, в наступному році – 1,17, а в заключному 2007 р. – 0,88 %. У вегетаційний період 2005 р. вміст фосфору був майже однаковий на всіх варіантах. У міру поліпшення мінерального живлення рослин у наступному році кращі умови фосфорного живлення відмічено лише за органо-мінеральної (підвищеної) системи удобрення. В 2007 р. диференціація за вмістом фосфору виявилась по відношенню до контролю без добрив на всіх удобрених варіантах переважно у межах 5%.

Вміст у сіні конюшини калію за помірних навантажень добривами на одиницю сівозмінної площі коливався незначно і в середньому за три роки наближався до контролю – 2,4%, із зниженням до 10% за виключення фосфору із системи удобрення за схемою Вагнера. Очевидно, відсутність фосфору за тривалого систематичного удобрення створює умови для необхідного зв'язування калію, внесеного з добривами, що впливає на засвоєння його рослинами конюшини.

Припинення внесення добрив 10 років тому, за рахунок збереження родючості ґрунту, забезпечило підвищення основних показників якості сіна конюшини – на помітно вищому рівні ніж на контролі без добрив, особливо за сприятливих погодних умов вегетаційного періоду, де вміст проте-

їну в середньому за три роки підвищився до 18,2 – 19,0 %, за вмісту на контролі без добрив 16,4 %, вміст білка, відповідно, 15,7 і 14,8 %, вміст жиру – 2,87 і 2,77%, фосфору 0,96 і 0,90%, калію – 2,53 і 2,40 %.

1. Формування продуктивності культур ланки сівозміни конюшина-пшениця озима-буряки цукрові за різних систем удобрення в тривалому досліді на сірому лісовому ґрунті, ДГ «Чабани», у середньому за 2005 – 2007 рр., т/га зернових одиниць

Гній т/га	Навантаження на 1 га ріллі	Урожайність				Приріст до контролю середнє 2005 – 2007 рр.
		конюшина	озима пше- ниця	буряки цукрові	середнє	
Роки						
2005 – 2007	2006 – 2007	2007	2005 – 2007			
Без добрив (контроль)		2,44	2,63	5,33	3,47	-
Мінеральна система удобрення						
-	N ₉₉ P ₆₀ K ₁₀₂	3,52	3,29	6,42	4,41	0,64
-	N ₃₃ P ₃₀ K ₃₄	3,08	3,54	6,79	4,47	1,00
Відновлювальна система удобрення						
6	N ₅₀ P ₃₀ K ₅₁ + п.п.	3,85	3,38	7,67	4,97	1,5
Органічна система удобрення						
12	-	3,13	3,03	6,16	4,11	0,64
24	-	3,23	3,41	9,91	5,52	2,05
Органо-мінеральна система удобрення						
12	N ₃₃ P ₃₀ K ₃₄	3,47	3,44	8,42	5,11	1,64
12	N ₃₃ P ₀ K ₃₄	3,45	3,23	6,49	4,39	0,92
12	N ₁₃₂ P ₉₀ K ₁₃₁	3,95	3,83	11,57	6,45	2,98
12	N ₉₉ P ₆₀ K ₁₀₂	4,11	4,0	11,70	6,60	3,14
Припинення внесення добрив упродовж 10 років						
-	N ₉₉ P ₆₀ K ₁₀₂	2,88	2,34	4,98	3,4	-0,07
-	N ₃₃ P ₃₀ K ₃₄	2,38	2,36	5,22	3,32	-0,15
12	N ₃₃ P ₃₀ K ₃₄	2,43	2,36	4,89	3,23	-0,24
12	N ₃₃ P ₀ K ₃₄	2,19	2,29	4,65	3,04	-0,42
12	N ₉₉ P ₆₀ K ₁₀₂	2,47	2,49	5,08	3,34	-0,12
НІР05		0,49	0,46	1,86	0,90	

Примітка. п.п. – побічна продукція рослинництва

Внесення підвищеної дози мінеральних добрив на фоні 12 т/га гною значно покращувало показники якості зерна пшениці озимої, де вміст білка підвищувався до 16,95, та вміст сирової клейковини до 30,81 %.

За максимального насичення сівозміни добривами (N₈₀P₉₀K₁₂₀) за органо-мінеральної системи удобрення, сформовано зерно пшениці озимої, яке відноситься до першого класу з вмістом білка 16,51 і 14,29 %, та кількістю клітковини 28,77 і 30,05 % відповідно.

Припинення внесення добрив упродовж 10 років за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення зерно пшениці, яке утворилося віднесено за якісними показниками до II класу. За вмістом білка, який коливався від 14,19 до 15,61 % зерно пшениці озимої можна було б віднести до

I класу, але вміст сирої клейковини в зерні сформувався у межах від 27,53 до 29,39 %, що згідно ДСТУ відповідає II класу [5].

Висновки

1. За тривалого 46-річного застосування у польовій 10-пільній сівозміні на сірому лісовому ґрунті північної частини Лісостепу найкращі показники продуктивності у ланці польової сівозміни конюшина-пшениця озима-буряки цукрові склались за органо-мінеральної системи удобрення (12 т/га гною + $N_{99}P_{60}K_{60}$), подальше підвищення дози мінеральних туків до $N_{132}P_{90}K_{136}$ знизило продуктивність сівозміни на 2%.

2. За тривалого використання в ланці сівозміни прямої дії добрив і припинення внесення їх 10 років тому сформовано рівень родючості ґрунту з помітною їх післядією за органо-мінеральної і відновлювальної систем удобрення, за яких окупність 1 кг NPK виявилась у 1,5 разу вищою порівняно з іншими.

3. Високу урожайність і якісні показники сіна конюшини лучної одержано за повного мінерального удобрення на фоні післядії гною, а найнижчі – за виключення із системи удобрення фосфору (за схемою Вагнера).

4. Середня продуктивність ланки польової сівозміни за систематичного внесення добрив упродовж 46 років коливалась, залежно від погодних умов і систем удобрення від 4,41 до 6,6 т/га з.о., за припинення застосування добрив упродовж 10 років вона знизилась в 1,5 – 1,9 разу, сіна конюшини – в 1,3 – 1,7 разу.

Бібліографічний список

1. Авдонин Н. С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции / Н. С. Авдонин. – М.: Колос, 1979. – 200 с.

2. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук [та ін.]. – К.: Урожай, 1992. – 317 с.

3. Дегодюк Е. Г. Екологоагрохімічні і правові аспекти мінерального живлення рослин / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк, І. П. Черній // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. К.: 2001. Т. 1. – С. 187 – 199.

4. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В. П. Патика, І. А. Тихонович, І. Д. Філіп'єв [та ін.]. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.

5. Пшениця. Технічні умови. ДСТУ 3768-98. К.: Держстандарт України, 1998.

6. Хилевич В. С. Стандартизация и контроль качества продукции в сельском хозяйстве / В. С. Хилевич, В. С. Лекарев, И. К. Машкович [и др.]. – Киев: Выща шк., 1986. – 254 с.

В. З. Панчишин⁵

ЖНАЕУ

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПЕЛЮШКО-ВІВСЯНОЇ СУМІШКИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

На основі проведених польових досліджень встановлена продуктивність пелюшко-вівсяної сумішки залежно від удобрення та фази вегетації рослин. В умовах Житомирського Полісся при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД сорт пелюшки Звягельська у суміші з вівсом посівним сорту Житомирський забезпечують у період цвітіння понад 50 т/га зеленої маси та 51,9 ц/га зерна.

Ключові слова: пелюшко-вівсяна сумішка, зелений конвеєр, урожайність, ґрунти, мінеральні удобрення.

Зелені корми є найбільш біологічно повноцінними. Вони містять всі необхідні макро- і мікроелементи, необхідні для нормальної життєдіяльності організму тварин. На жаль, сьогодні у більшості господарств вирощують малопоживні і незбалансовані рослинні корми. У створенні міцної кормової бази для тваринництва велика роль належить однорічним кормовим травам, які використовуються на зелений корм, сіно, силос, сінаж і січку. При створенні зеленого конвеєра доцільно вирощувати однорічні злаково-бобові сумішки, завдяки яким можна значно подовжити строки надходження зеленої маси у ранньовесняний і пізньо-осінній періоди, що значно зекономить заготовлені на період стійлового утримання тварин грубі і соковиті корми. Переваги таких сумішок перед простими посівами полягають в тому, що в них є більш збалансований склад амінокислот і корму за перетравним протеїном, а також можливість подовжити термін їхнього використання без суттєвої зміни хімічного складу. Для вирішення проблеми рослинного білка, покращання азотного балансу ґрунтів Полісся доцільно збільшувати посівні площі під зернобобовими культурами (кормові боби, люпин, вика, горох кормовий тощо) [1, 2, 4].

У кормовиробництві використовують посівний і польовий (кормовий) горох, або пелюшку. Горох польовий (*Pisum arvense* L.) не містить ніяких отруйних для тварин речовин, вони охоче поїдають його у будь-якому стані – зеленої маси, сіна, сінажу чи соломи, зерна і зерновідходів, які зна-

⁵ Науковий керівник: доктор с.-г. наук В. В. Мойсієнко

чно покращують білковий склад концентрованих кормів. Порівняно з посівним, польовий горох протягом довшого часу можна використовувати на зелений корм. Це пояснюється насамперед тим, що у нього більш розтягнуті фази розвитку. У зв'язку з цим впровадження польового гороху в зелений конвеєр дає можливість на 10 – 15 днів подовжити його використання [3, 5, 6, 7].

В агроекологічних умовах Полісся та Лісостепу пелюшко-вівсяна сумішка дає високі врожаї зеленого корму, які залежать від удобрення. У дослідях В. П. Феценко, О. В. Вишневської, А. Г. Павленка максимальну врожайність зеленої маси 327 ц/га та 28,5 ц/га зерна отримано у варіантах, де вносили $N_{30}P_{60}K_{60}$. Для отримання високих врожаїв необхідно також вапнувати ґрунти. Так, при внесенні вапна на кислих ґрунтах відмічено приріст врожаю зеленої маси – 35 – 44 ц/га [8].

Розрахунки В. В. Мойсієнко та ін. показують, що посіви пелюшко-вівсяної сумішки при удобренні забезпечують значний вихід кормових одиниць та перетравного протеїну. При внесенні помірних та оптимальних доз мінеральних добрив на фоні гною вихід кормових одиниць становив, незалежно від способів основного обробітку ґрунту, від 52,2 до 59,1 ц/га, а перетравного протеїну відповідно – від 7,49 до 8,49 ц/га [3].

У зв'язку з вищевикладеним, метою наших наукових досліджень є пошук шляхів підвищення продуктивності сумісних посівів вівса з горохом польовим (пелюшкою) на основі комплексної оцінки інтродукційного потенціалу, встановлення особливостей росту і розвитку рослин залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету, с. Горбаша Черняхівського району Житомирської області.

Схема досліджень: Фактор А: варіанти з удобренням: без добрив (контроль); $P_{60}K_{60}$; $N_{30}P_{60}K_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД (Rost- концентрат: $N_5P_5K_5$ + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co); Фактор В: фази збирання – бутонізація, цвітіння, формування бобів. У дослідях вивчали сорт пелюшки Звягельська та сорт вівса Житомирський.

Ґрунти дослідних ділянок – світло-сірі лісові легкосуглинкові. Облікова площа дослідної ділянки становить 26 м². Повторність чотириразова, розміщення ділянок систематичне.

Результати досліджень. На основі проведених наукових досліджень нами встановлено, що нагромадження зеленої маси тісно пов'язане з удобренням та динамікою росту рослин вівса та пелюшки впродовж періоду вегетації. Як видно з даних таблиці 1, внесення добрив значною мірою впливає на густоту травостою.

Наші дослідження показують, що при збільшенні норми добрив покращується і густота пелюшко-вівсяної сумішки. Так, на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД густота рослин була на 21,5 шт./м² більшою, ніж на конт-

рольному варіанті (без добрив). Внесення азотних добрив також покращує густоту пелюшко-вівсяної сумішки. На варіанті $N_{30}P_{60}K_{60}$ густота рослин була на 5,2 шт./м² більшою, ніж на варіанті без внесення азотних добрив.

1. Густота травостою пелюшко-вівсяної сумішки залежно від удобрення та фази вегетації, у середньому за 2011 – 2012 рр.

Культура	Густота травостою за варіантами удобрення, шт./м ²				
	без добрив	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60} + РКД$
Сходи					
Пелюшка	37,4	43,2	47,3	51,9	55,9
Овес	224,7	236,0	249,4	262,7	268,3
Середнє	131,1	139,6	148,3	157,3	162,1
Цвітіння					
Пелюшка	33,6	40,3	43,5	48,6	53,0
Овес	272,2	280,1	287,3	297,2	295,7
Середнє	152,9	160,2	165,4	172,9	174,4
Дозрівання					
Пелюшка	30,9	37,8	40,5	46,4	48,9
Овес	260,8	271,3	281,0	286,4	289,8
Середнє	145,8	154,6	160,7	166,4	169,4

За час досліджень було виявлено, що найбільшу висоту рослини пелюшки як і пелюшко-вівсяна сумішка формує у фазі цвітіння. Внесення добрив позитивно впливає на ріст сумішки. Найвищий травостій сумішка мала при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} + РКД$ і сягала 93,4 см, що на 31,5 см вище, ніж на варіанті без внесення мінеральних добрив (табл. 2).

2. Висота травостою пелюшко-вівсяної сумішки залежно від удобрення та фази вегетації, у середньому за 2011 – 2012 рр.

Культура	Висота рослин за варіантами удобрення, см				
	без добрив	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60} + РКД$
Бутонізація					
Пелюшка	56,3	62,0	68,0	74,7	81,7
Овес	54,4	60,0	63,9	67,5	75,3
Середнє	55,3	61,0	65,9	71,1	78,5
Цвітіння					
Пелюшка	67,0	77,3	86,9	95,4	107,8
Овес	56,9	64,3	68,9	74,5	79,0
Середнє	61,9	70,8	77,9	84,9	93,4
Дозрівання					
Пелюшка	64,7	72,5	78,6	85,6	100,2
Овес	55,3	59,5	66,5	71,9	78,1
Середнє	60,0	66,0	72,5	78,7	89,1

Як показали результати, в середньому за два роки досліджень пелюшко-вівсяна забезпечила високий врожай. Найвищий показник урожайності був на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60} + РКД$ у фазі формування насіння і

складав 577,9 ц/га зеленої маси, що на 187,2 ц/га більше, ніж на варіанті без внесення добрив (табл. 3).

3. Урожайність зеленої маси та зерна пелюшко-вівсяної сумішки залежно від удобрення та фази вегетації, у середньому за 2011 – 2012 рр.

Удобрення	Урожайність, ц/га		
	зеленої маси за фазами		зерна
	цвітіння	формування насіння	
Без добрив (контроль)	285,1	390,7	35,6
P ₆₀ K ₆₀	361,4	500,1	36,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	416,9	529,5	46,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	464,8	539,6	49,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РКД*	513,8	577,9	51,9

Примітка: РКД* – Rost – концентрат: N₅P₅K₅ + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co

Спостерігався приріст урожайності при збільшенні внесення азотних добрив. Так, на варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ урожайність зерна була на 2,3 ц/га вищою, ніж при внесенні N₃₀P₆₀K₆₀. Найбільший урожай зерна пелюшко-вівсяної сумішки отримали на варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + РКД – 51,9 ц/га, що на 16,3 ц/га більше, ніж на контролі. При внесенні N₃₀P₆₀K₆₀ спостерігається приріст зеленої маси у фазі цвітіння на 131,8 ц/га, а у фазі формування насіння на 148,9 ц/га порівняно з варіантом без внесення добрив. Використання РКД також мало позитивний вплив на сумішку, порівняно з внесенням N₆₀P₆₀K₆₀ варіант удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + РКД на 38,3 ц/га зеленої маси і 2,9 ц/га зерна був більшим. Внесення лише фосфорно-калійних добрив також забезпечило значний врожай. Так, при внесенні P₆₀K₆₀ приріст зеленої маси у фазі цвітіння був на 76,3 ц/га більшим, ніж на контролі.

Висновки. В агроекологічних умовах світло-сірих легкосуглинкових лісових ґрунтів Житомирського Полісся пелюшко-вівсяна сумішка забезпечила в середньому за роки досліджень у період цвітіння незалежно від удобрення 285,1 – 577,9 ц/га зеленої маси.

Внесення мінеральних добрив значно сприяє збільшенню урожайності зеленої маси та зерна. Найбільший урожай зеленої маси пелюшко-вівсяної сумішки відмічено при внесенні повного мінерального удобрення у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та РКД, які містять N₅P₅K₅ + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co – 513,8 – 577,9 ц/га. Урожайність зерна сумішки становила на удобрених ділянках 36,1 – 51,9 ц/га.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світове виробництво однорічних бобових культур для вирішення проблеми білка і біологічного азоту / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, А. А. Побережна // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 164 – 165.

2. *Іванюк В.* Відновлення родючості ґрунтів Полісся впровадженням посівів гороху польового (пелюшки) / В. Іванюк // Пропозиція. – 2000. – № 10. – С. 28 – 30.

3. *Мойсієнко В. В.* Продуктивність пелюшко-вівсяної сумішки залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення у польовій сівозміні Полісся / В. В. Мойсієнко, Н. Я. Кривіч, Л. Л. Довбиш [та ін.] // Вісник ЖНАЕУ, 2009. – № 1. – С. 129 – 136.

4. *Петриченко В. Ф.* Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 3. – С. 18 – 21.

5. *Ратошнюк В.* Продуктивність пелюшки у змішаних посівах з підтримуючими культурами / В. І. Ратошнюк, І. Ю. Ратошнюк, І. М. Ратошнюк // Вісн. ДАУ. – 2005. – № 1. – С. 88 – 93.

6. *Регіональна програма відновлення родючості ґрунтів та піднесення галузі землеробства Полісся шляхом масового впровадження посівів гороху польового (пелюшки)* / В. О. Іванюк, М. К. Чупира. – Житомир, 2002. – 19 с.

7. *Смаглій О. Ф.* Пелюшка – важливий резерв збільшення виробництва рослинного білка / О. Ф. Смаглій. – Житомир, 1999. – 3 с.

8. *Фещенко В. П.* Агроекологічне значення вирощування пелюшко-вівсяної сумішки / В. П. Фещенко, О. В. Вишневська, А. Г. Павленко // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 52. – С. 44 – 47.

А. В. Голодна, кандидат сільськогосподарських наук

В. Ю. Павленко

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

ЛІНІЙНИЙ РІСТ ТА РОЗВИТОК ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО У СУМІСНИХ ПОСІВАХ З ВІВСОМ ГОЛОЗЕРНИМ

Представлені результати досліджень з вивчення впливу ущільнення посіву люпину вузьколистого вівсом голозерним за схемою добавлення на проходження процесів лінійного росту, формування надземної біомаси рослинами бобового компонента і ценозу в цілому.

Ключові слова: *агрофітоценоз, біомаса рослин, висота рослин, люпин вузьколистий, норма висіву насіння, овес голозерний, удобрення, урожайність.*

Вирощування люпину, зокрема вузьколистого, як кормової культури для тваринництва, дає змогу одночасно вирішувати проблему кормового рослинного білка і поліпшувати родючість ґрунтів. Останнє можливе завдяки його азотфіксуючій здатності і використанні фосфору і калію з важкорозчинних сполук не лише орного шару ґрунту, а й значно глибших горизонтів [1, 2]. Факторами, що стримують поширення культури у виробництві, є недостатня кількість посівного матеріалу та пестицидів, дозволених для використання для захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб [3].

Серед дозволених до використання на люпині гербіцидів зареєстровано лише два ґрунтових препарати (трефлан та трефлурекс), які діють лише на початкових етапах розвитку рослин. У результаті чого до початку збирання врожаю ценоз заростає бур'янами, що призводить до ускладнення збирання, зменшення врожайності та погіршення якості отриманої продукції. Альтернативою до використання хімічних засобів захисту від бур'янів є сумісне вирощування люпину зі злаковим компонентом. За сумісного вирощування люпину вузьколистого із злаком утворюється щільний ценоз здатний подавляти шкідливу рослинність шляхом фітоценотичного пригнічення до економічного порога шкідливості [4, 5]. У зв'язку з цим дослідження з сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним в умовах північної частини правобережного Лісостепу є необхідними, а тому актуальними.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження з сумісного вирощування вказаних вище культур проводили у дослідному полі

відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» протягом 2010 – 2012 рр. на сірих лісових ґрунтах. Схема досліду передбачала три варіанти удобрення: без добрив, N_{30} і $N_{30}P_{45}K_{45}$. Сівбу люпину сорту Переможець проводили з нормою висіву насіння 1,2 млн шт./га, вівса голозерного сорту Саломон – 1,5, 2,5 та 3,5 млн шт./га за норми на контролі 4,5 млн шт./га. Сівбу сумішки проводили за схемою додавання перехресним способом. У день сівби насіння люпину вузьколистого обробляли препаратом на основі активного штаму азотфіксувальних бактерій роду *Rhizobium lupini* № 359a, вівса голозерного – агробактерин на основі активного штаму асоціативних бактерій *Agrobacterium radiobacter*.

Результати досліджень. За вирощування культур у сумішках конкурентоздатнішим є компонент, який має перевагу у темпах лінійного росту і надземної біомаси. Проте генетичні особливості, фізіолого-біохімічні зміни в рослинах, коливання основних факторів середовища спричиняють зміну інтенсивності і направленість ростових процесів компонентів сумішки. Значний вплив на ростові процеси має також співвідношення, густина компонентів у сумішці та удобрення посіву.

На початкових фазах розвитку рослини люпину вузьколистого майже не відчували конкуренції в ценозі за світло та елементи живлення, про що свідчать показники висоти рослин у фазі гілкування (табл. 1). У вказаній фазі розвитку рослини люпину вузьколистого у сумішці формувалися вищими, ніж у монопосіві – їх висота знаходилася у межах від 23,1 до 27,2 см за сумісного вирощування з вівсом голозерним, тоді як в одновидових посівах – від 20,1 до 23,3 см, причому рівень показника знижувався зі збільшенням дози мінеральних добрив. Найвищими рослини люпину вузьколистого (26,7 і 27,2 см) у вказаний період формувалися на варіанті удобрення $N_{30}P_{45}K_{45}$ та нормою висіву насіння вівса голозерного 3,5 млн шт./га залежно від проведення передпосівної обробки насіння культури. Зменшення норми висіву злакового компонента до 2,5 та 1,5 млн шт./га за вищевказаного варіанта удобрення сприяли формуванню рослин заввишки, відповідно, 25,0 – 25,9 та 24,0 – 24,8 см за рівня на контролі 20,1 і 21,6 см залежно від варіанта обробки бактеріальними препаратами. Такі закономірності спостерігали протягом всього періоду інтенсивного росту рослин, від фази гілкування до наливу бобів.

Необхідно відмітити, що ріст рослин люпину вузьколистого у висоту продовжувався до фази наливу бобів. У середньому за роки досліджень найвищими рослини люпину вузьколистого (54,8 см) формувалися у вказаній фазі розвитку за сумісного вирощування люпину вузьколистого із вівсом голозерним на варіанті технології, що передбачав внесення у передпосівну культивуацію $N_{30}P_{45}K_{45}$, норму висіву насіння вівса голозерного 3,5 млн шт./га і проведення передпосівної обробки насіння обох компонентів.

1. Динаміка формування висоти рослинами люпину вузьколистого залежно від варіанта технології вирощування, см/роsl., у середньому за 2010 – 2012 pp.

Обробка насіння		Норма висіву насіння віса голозерного, млн шт./га										Люпин вузьколистий (контроль)							
		3,5			2,5			1,5											
		фаза розвитку																	
люпину вуськолистого	віса голозерного	гілкування	бутонізація	цвітіння – формування бобів	наливу бобів	гілкування	бутонізація	цвітіння – формування бобів	наливу бобів	гілкування	бутонізація	цвітіння – формування бобів	наливу бобів						
		Без добрив																	
		-	-	25,6	42,2	48,0	53,0	23,9	39,8	46,5	51,5	23,1	38,0	45,2	50,0	22,9	42,4	48,9	49,2
		Шт.№ 359а	-	26,1	42,7	48,7	53,6	24,7	40,5	47,0	52,1	23,9	38,7	45,7	50,5	23,3	43,7	49,8	51,2
		Шт.№3 59а	агробактерин	26,4	43,0	49,3	53,9	25,2	40,8	47,4	52,3	24,1	39,0	46,0	50,9	-	-	-	-
-	агробактерин	25,9	42,5	48,4	53,3	24,3	40,2	46,7	51,7	23,7	38,4	45,5	50,3	-	-	-	-		
N ₃₀																			
-	-	26,1	42,6	48,7	53,5	24,7	40,1	46,8	51,8	23,7	38,6	45,5	50,4	21,5	41,0	49,1	49,8		
Шт.№ 359а	-	26,6	43,1	49,3	53,9	25,1	40,8	47,4	52,4	24,3	39,1	46,0	50,8	22,5	42,6	50,1	51,3		
Шт.№ 359а	агробактерин	26,9	43,4	49,5	54,5	25,6	41,1	47,8	52,8	24,6	39,4	46,3	51,2	-	-	-	-		
-	агробактерин	26,4	42,9	48,9	53,7	25,0	40,6	47,1	52,2	24,2	38,8	45,7	50,7	-	-	-	-		
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅																			
-	-	26,7	43,0	49,1	53,9	25,0	40,6	47,2	52,1	24,0	39,0	46,0	50,6	20,1	39,8	46,3	50,3		
Шт.№ 359а	-	27,0	43,5	49,8	54,4	25,6	41,0	47,7	52,7	24,5	39,5	46,5	51,1	21,6	40,9	47,1	53,5		
Шт.№ 359а	агробактерин	27,2	43,7	49,9	54,8	25,9	41,4	48,1	53,1	24,8	39,7	46,6	51,4	-	-	-	-		
-	агробактерин	26,9	43,2	49,4	54,1	25,4	40,8	47,5	52,5	24,3	39,3	46,2	50,9	-	-	-	-		

Зменшення норми висіву злакового компонента до 2,5 та 1,5 млн шт./га призводило до зниження висоти рослин у середньому на 3,1 та 6,2 % відповідно. Прохоров В. Н. [6] пояснює це тим, що як для бобового так і злакового компонента за сумісного їх вирощування темп їх росту пришвидшується лише при збільшенні густоти стояння рослин лише до певного рівня. Найнижчі рослини люпину вузьколистого у сумішці (від 50,0 до 53,9 см) формувалися на варіанті без внесення мінеральних добрив залежно від норми висіву вівса голозерного та проведення передпосівної обробки насіння за рівня у монопосіві від 49,2 до 51,2 см. Внесення N_{30} та $N_{30}P_{45}K_{45}$ сприяло зростанню висоти рослин у сумішці, відповідно до 50,4 – 54,5 і 50,6 – 54,8 см та 49,8 – 51,3 і 50,3 – 53,5 см у монопосіві за вказаних доз добрив.

Показником, який відображає стан посіву в динаміці, є накопичення надземної біомаси як конкретною рослиною, так і посівом у цілому. Надземна біомаса – це інтегральний показник стану посіву, який відображає агрометеорологічні умови вирощування, біологічні особливості сорту, рівень агротехніки та інші фактори, що впливають на нього [6].

У фазі гілкування люпину вузьколистого суттєвої різниці між показниками надземної маси конкретної рослини залежно від варіанта технології вирощування не спостерігали. За сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним надземна біомаса рослин знаходилась у межах від 2,1 до 3,4 г за рівня на контролі від 2,4 до 3,1 г. Інтенсивне наростання надземної біомаси рослин починалося від фази гілкування і продовжувалося до фази наливу бобів, коли відмічали максимальний рівень показника. У період від гілкування до початку утворення бобів наростання маси відбувалося за рахунок лінійного росту і розвитку рослин, у фазі наливу бобів – за рахунок збільшення розмірів і маси останніх. Формування найбільшої надземної біомаси рослин люпину вузьколистого у сумішці (від 33,1 до 34,2 г/росл.) у фазі наливу бобів забезпечував варіант технології вирощування без внесення мінеральних добрив, сівбу з нормою висіву насіння вівса голозерного 1,5 млн шт./га та проведення передпосівної обробки насіння компонентів за рівня на контролі від 29,0 до 38,9 г/росл.

Динаміка формування надземної біомаси рослини дає можливість проаналізувати проходження процесу лише конкретною особою, зокрема люпину вузьколистого, але не відображає закономірностей його проходження у цілому посівом. У фазі гілкування на контрольних варіантах люпин вузьколистий формував надземну біомасу від 2,9 до 3,7 т/га (табл. 2).

У варіантах сумісного вирощування люпину вузьколистого і вівса голозерного цей показник більшою мірою залежав від норми висівання насіння злакового компонента і за 1,5 млн шт./га знаходився у межах від 8,4 до 9,7, за 2,5 – від 10,3 до 12,1, за 3,5 – від 11,1 до 11,9 т/га.

2. Динаміка формування надземної біомаси рослинами в посіві залежно від варіанта технології вирощування, т/га, у середньому за 2010 – 2012 рр.

Обробка насіння		Норма висіву насіння, млн шт./га																	
люпину вузьколистого	віска голозерного	3,5				2,5				1,5						(контроль)			
		1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*		
Без добрив																			
-	-	11,2	34,7	50,5	74,7	10,3	30,9	54,5	81,4	8,4	25,9	45,2	65,2	2,9	14,3	23,4	33,1		
Шт.395а	-	11,9	34,6	48,1	68,8	10,5	32,0	53,9	80,8	8,8	26,4	42,9	62,5	3,7	21,9	31,4	34,1		
Шт.395а	агробактерин	11,4	33,7	51,4	73,0	10,9	32,5	55,8	82,3	9,5	27,4	45,3	65,5						
-	агробактерин	11,2	33,4	50,8	72,6	10,5	31,1	53,3	79,6	8,7	26,1	43,6	63,1						
N ₃₀																			
-	-	11,1	33,4	49,3	71,3	10,5	30,5	53,8	80,3	8,9	26,3	43,2	63,0	3,1	11,8	25,2	41,0		
Шт.395а	-	11,4	34,1	52,9	72,9	11,4	32,3	55,8	83,1	9,2	27,0	43,6	62,9	3,2	13,8	25,7	40,5		
Шт.395а	агробактерин	11,7	34,8	52,3	71,2	11,9	33,3	55,1	81,6	9,7	27,3	44,1	63,8						
-	агробактерин	11,2	33,6	53,8	74,5	11,1	31,4	55,0	82,0	9,3	26,9	41,7	60,0						
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅																			
-	-	11,2	33,8	49,5	71,1	11,0	30,0	53,6	79,8	9,0	26,2	45,1	66,2	3,0	12,3	29,4	40,5		
Шт.395а	-	11,3	33,8	49,9	69,4	11,8	31,0	53,8	78,6	9,4	26,7	45,1	64,5	3,1	13,4	29,2	42,0		
Шт.395а	агробактерин	11,6	34,0	50,9	70,7	12,1	31,3	56,1	81,1	9,7	27,4	46,3	66,6						
-	агробактерин	11,3	33,3	50,9	70,4	11,2	29,7	52,7	77,1	9,2	26,4	46,2	66,4						

Такі закономірності відмічені і у решту фаз розвитку рослин. Максимальні показники накопичення надземної біомаси рослинами в посіві відмічені у фазі наливу бобів і в монопосіві люпину вузьколистого на варіантах без внесення добрив становили 33,1 – 34,1 т/га.

Внесення N_{30} і $N_{30}P_{45}K_{45}$ сприяло зростанню рівня показника у середньому на 21,4 і 22,9 %. За сумісного вирощування компонентів різниця між варіантами удобрення також була незначною, що пояснюється слабким реагуванням рослин люпину на внесення мінеральних добрив, але можливістю азотфіксації і забезпеченням частково себе (і рослини злакового компонента) фосфором і калієм завдяки здатності перетворювати їх важкорозчинні сполуки в доступні форми. За норми висівання вівса голозерного 1,5 млн шт./га показники накопичення надземної біомаси рослинами в посіві знаходилися в межах від 60,0 до 64,5 т/га, за 2,5 млн шт./га – від 77,1 до 83,1 т/га. За норми висівання 3,5 млн шт./га рівень показників знижувався і становив від 68,8 до 74,5 т/га. Максимальний показник у досліді – 83,1 т/га відмічений на варіанті, який передбачав норму висіву злакового компонента 2,5 млн шт./га, внесення N_{30} і передпосівне інокулювання насіння люпину вузьколистого.

Кількісний, а також ботанічний склад агроценозу визначався рівнем конкуренції між видами [7], а також повільним наростанням надземної біомаси бобового компонента від сходів до фази бутонізації. У наступні фази росту та розвитку темп накопичення біомаси зернобобового компонента значно зростав, і продовжував практично до дозрівання бобів у нижніх ярусах рослин. У середньому за роки досліджень упродовж періоду вегетації частка злакового компонента в загальній надземній біомасі знижувалася, бобового – зростала, що пояснюється особливостями і темпами росту компонентів. У фазі гілкування люпину вузьколистого його частка у біомасі посіву значно залежала від удобрення і густоти посіву і за норми висівання вівса 1,5 млн шт./га становила від 31,5 до 43,2 %, знижуючись у міру збільшення дози мінеральних добрив. За норми висівання вівса 2,5 і 3,5 млн шт./га частка зменшувалася, відповідно, до 24,8 – 30,5 і 20,5 – 25,0 %.

У фазі наливу бобів частка люпину в біомасі становила за норми висіву злакового компонента від 44,7 до 52,2 %, за 2,5 – від 34,8 до 37,6 %, за 3,5 – від 36,2 до 40,4%. Необхідно відмітити, що рівень даного показника збільшувався по мірі зменшення дози внесених добрив і максимальним (52,2 – 52,9%) був на варіантах без добрив.

Аналіз показників урожайності у середньому за роки досліджень показав, що найвищою у люпину вузьколистого вона була в монопосіві – від 1,91 до 2,14 т/га. Найвищу врожайність люпину (2,14 т/га) було отримано на варіанті, що передбачав внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$, передпосівну інокуляцію насіння препаратом на основі активного штаму бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* № 359a. За сумісного вирощування люпину вузьколис-

того з вівсом голозерним урожайність люпину вузьколистого знаходилась у межах від 1,36 до 1,79 т/га залежно від варіанта удобрення, норми висіву насіння та проведення його передпосівної обробки. Проте сумарна врожайність люпину вузьколистого та вівса голозерного за сумісного вирощування складала від 3,33 до 4,25 т/га та перевищувала врожайність як люпину вузьколистого так і вівса голозерного у монопосівах.

Висновки. З метою отримання зерна люпину вузьколистого без використання хімічних засобів захисту доцільним є вирощування люпину вузьколистого сумісно з вівсом голозерним, що сприяє фітоценотичному пригніченню бур'янів і дає можливість отримати урожайність сумішки від 3,33 до 4,25 т/га.

Аналіз показників формування висоти рослин та накопичення надземної біомаси окремою рослиною люпину вузьколистого і ценозом у цілому показав, що направленість ростових процесів залежить від густоти ценозу, яку можливо створити додаванням певної частини злакового компонента.

Бібліографічний список

1. *Виноградова Е. Б.* Влияние люпина как биологического фактора на повышение продуктивности культур и плодородия почвы / Виноградова Е. Б., Васютин А. С. / Люпин его возможности и перспективы: Сб. матер. международной науч.-практ. конф. – Брянск, 2012. С. 24 – 26.

2. *Donald C. M.* Competition among crop and pasture plants / *Advances in Agronomy*. 1963. Vol. 15. P. 1 – 23.

3. *Купцов, Н. С.* Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, Клинцы: Изд-во ГУП «Клинцовская городская типография», 2006. – 576 с.

4. *Такунов, И. П.* Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах / И. П. Такунов, А. С. Кононов / *Аграрная наука*. – 1995. – № 2. – С. 41 – 42.

5. *Куркин К. А.* Фитоценологическая конкуренция, системные особенности и параметрические характеристики / *Ботанический журнал*, 1984. – Т. 69. – № 4. – С. 437 – 447.

6. *Прохоров В. Н.* Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов (поликультура в растениеводстве) / Прохоров В. Н., Ламан Н. А., Шашко К. Г., Кравченко В. М. // Минск. ИООО «Право и экономика». 2005. 370 с.

7. *Wilson J. B.* Shoot competition and root competition / J. B. Wilson. – *J. Applied Ecology*, 1988. – Vol. 25. – P. 279 – 296.

А. О. Тараненко*Полтавська державна аграрна академія***СТАН БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ ҐРУНТУ В УМОВАХ
ПЕРЕХІДНОЇ ПІВДЕННОЇ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНОЇ
ЗОНИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Розглянуто актуальність та необхідність вдосконалення системи показників моніторингу земельних ресурсів та оцінки стану ґрунтової біологічної різноманітності. Запропоновано перелік індикаторів, які характеризують біорізноманітність ґрунту та його функції. Проведені дослідження з визначення даних індикаторів в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області в залежності від типу ґрунту та виду використання земель. Здійснено порівняльний аналіз ґрунтової біорізноманітності природних та агроєкосистем. Визначено, що на природних кормових угіддях переважають індикатори чисельності дощових черв'яків та біологічної активності ґрунту, на сільськогосподарських угіддях – індикатори чисельності ногохвісток (*Collembola*) та різноманіття ґрунтової мікрофлори.*

Ключові слова: моніторинг земельних ресурсів, оцінка стану, індикатори, біологічна різноманітність ґрунту.

Ґрунтовий покрив – це основний, незамінний і важко відновлюваний компонент природного середовища. Надзвичайно важливою умовою збереження навколишнього природного середовища та підвищення продуктивності сільського господарства є постійна увага до охорони ґрунтів, реалізації системи заходів, що підвищують їх родючість [1].

Охорону ґрунтів, боротьбу з їх деградацією нині віднесено до основних, глобальних проблем світу. Серед усіх існуючих видів деградації ґрунту вагоме місце посідає втрата біологічної його різноманітності. Зокрема, в Європейському союзі дослідженню та оцінці біологічного різноманіття ґрунту приділяється значна увага. Майже в усіх країнах ЄС на різних рівнях проводиться моніторинг параметрів ґрунтової біорізноманітності. В Україні, на даний час, система показників для моніторингу ґрунту включає значну кількість агрохімічних (вміст гумусу, сполук азоту, що легко гідролізуються, рухомих фосфатів, вміст обмінного калію, реакція ґрунтового розчину, вміст мікроелементів (*Zn, Cu, Mn, B*) та екологічних показників (забруднення важкими металами (*Pb, Cd, Hg*), вміст залишкових кількостей пестицидів та вміст радіонуклідів) стану ґрунту. Та, на жаль, по-

казники біологічної різноманітності ґрунту не входять до параметрів державної системи моніторингу ґрунтових ресурсів.

Оцінка стану ґрунтового біорізноманіття, на наш погляд, є найбільш достовірним та чутливим показником. Ґрунтова біота є поліфункціональною та найбільш чутливою до змін, які може зазнавати ґрунт. Вона виконує стабілізуючу функцію метаболічної рівноваги в природі. Мікроорганізми, завдяки великій поверхні контакту із ґрунтовим середовищем та високій швидкості розмноження, здатні за короткий термін виявити зміни ґрунту під впливом екологічних факторів [2]. Це дає змогу оцінити стан ґрунту, виявити небезпечні процеси, що порушують стійкість, прогнозувати можливі шляхи зміни ґрунту та вжити відповідні заходи, які забезпечать збереження, відновлення родючості та підвищення продуктивності агроєкосистеми в цілому.

Мета і завдання дослідження. Вдосконалення системи показників моніторингу земельних ресурсів шляхом впровадження системи індикаторів біологічної різноманітності ґрунту.

Визначення індикаторів біологічного різноманіття ґрунту, оцінка стану та порівняння ґрунтового біорізноманіття природних і агроєкосистем в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення досліджень з вивчення ґрунтового біорізноманіття нами було вибрано наступні індикатори: індикатор Б1 – чисельність дощових черв'яків; індикатор Б2 – чисельність ногохвісток (*Collembola*); індикатор Б3 – різноманітність ґрунтової мікрофлори; індикатор Б4 – біологічна активність ґрунту.

Визначення індикаторів стану біорізноманіття ґрунту проводили в умовах перехідної південної ґрунтової кліматичної зони Полтавської області за найбільш оптимальних для ґрунтової біоти природно кліматичних умов – травень 2011 року.

Індикатори біорізноманіття ґрунту визначали в залежності від виду використання земель (сільськогосподарські землі та природні кормові угіддя) та типу ґрунту. Перша досліджувана ділянка – природні кормові угіддя, мала локацію в селі Коновалівка Машівського району, розташована на лучному глибокому слабо солонцюватому солончаковому хлоридно-сульфатному ґрунті. Друга ділянка – сільськогосподарські угіддя (вироснутою культурою є соняшник), розташована в селі Первомайське, Машівського району та має тип ґрунту – чорнозем звичайний мало гумусний вилугуваний.

Дослідження біологічного різноманіття ґрунту були зосереджені у верхньому шарі ґрунту 10 – 20 см. Адже розподіл організмів в ґрунтовому профілі відрізняється за вертикальністю та основна маса їх зосереджена у верхніх, багатих на органічну речовину, шарах ґрунту. Облікова ділянка становила 5 x 3 м.

Визначення чисельності дощових черв'яків (індикатор Б1), проводилося загальноприйнятим методом відбирання вручну за Гіляровим [3]. Згідно аналізу літературних джерел [4, 3], було вибрано оптимальний розмір ділянки для відбирання проби 50 x 50 см.

При визначенні чисельності ногохвісток (*Collembola*), керувалися методом гептанової флотації, описаним в ISO 23611-2:2006 Якість ґрунту. Відбір проб ґрунтових безхребетних. Частина 2. Відбір проб та вилучення мікрочленистоногих (*Collembola* та *Acarina*) [5]. Ґрунтову пробу відбирали ґрунтовим буром діаметром 5 см на глибину 10 см.

Мікробіологічні аналізи (різноманітність ґрунтової мікрофлори) проводили згідно загальноприйнятим методикам викладеним в «Методах ґрунтової біології та біохімії» під редакцією Д. Г. Звягінцева [6].

Для оцінки біологічної активності ґрунту (індикатор Б4) було прийнято показник інтенсивності розкладання целюлози, який визначали польовим методом В. І. Штатного [7]. Вологість ґрунту визначали ваговим методом [8].

Результати дослідження. В результаті проведених досліджень з визначення індикатора чисельності дощових черв'яків встановлено, що на природних кормових угіддях його значення було більше майже в 3 рази, ніж на землях сільськогосподарського призначення. Перша моніторингова ділянка мала чисельність представників макрофауни 240 шт./м²; друга – 72 шт./м² (табл.). Така різниця чисельності представників макрофауни, на нашу думку, зумовлена видом використання земель. Адже природні кормові угіддя зазнають меншого антропогенного впливу, ніж сільськогосподарські угіддя. На землях сільськогосподарського призначення вплив на ґрунтову біоту зумовлюється внесенням хімічних засобів захисту рослин, ущільненням ґрунту внаслідок використання сільгосптехніки, способом обробітку ґрунту. Визначальною умовою для існування дощових черв'яків є також вологість ґрунту. Представники цієї групи ґрунтових тварин розвинули пристосування до швидкого збільшення своєї чисельності і активізації функціональної ролі при оптимізації умов існування (гідротермічного режиму ґрунтового покриву) [9]. Отже, природні кормові угіддя виявилися багатшими на дощових черв'яків, ніж сільськогосподарські землі, що свідчить про значну родючість, кращий екологічний стан та структуру ґрунту природних ценозів, ніж агроценозів.

Дослідження чисельності представників мезофауни ґрунту (чисельність ногохвісток (*Collembola*)) встановили, що значення індикатора Б2 на сільськогосподарських угіддях було більшим, ніж на природних угіддях. На першій моніторинговій ділянці воно становило 63 шт./м², на другій – 115,6 шт./м² (табл.). Хоча активність та існування мезофауни ґрунту у значній мірі залежить від вологості ґрунту, з дослідження видно, що для ногохвісток існують й інші фактори, що мають вплив на їх чисельність. Дослідження динаміки чисельності ногохвісток (*Collembola*) на різних типах

грунту показали, що основними факторами, що впливають на чисельність колембол є: вологість, температура, запаси їжі, конкурентне співвідношення ногохвісток [10, 11, 12]. Причиною концентрації ногохвісток здебільшого є накоплення їжі, а місця їх скупчення приурочені до ризосфери культурних рослин. Отже, можна припустити, що доступність та достатня кількість органічних решток спричинило переважання чисельності представників мезофауни на сільськогосподарських угіддях порівняно з природними кормовими угіддями.

Індикатор БЗ – різноманіття ґрунтової мікрофлори, у нашому дослідженні складається із двох показників: чисельності мікроміцетів (грибів) та бактеріальної мікрофлори. Їх кількість на першій моніторинговій ділянці, відповідно, становила $4,6 \cdot 10^3$ та $143,6 \cdot 10^5$ КУО в 1 г ґрунту, на другій моніторинговій ділянці – $12,4 \cdot 10^3$ та $218,0 \cdot 10^5$ КУО в 1 г ґрунту (табл.). Тобто, за даних умов, значення індикатора різноманіття ґрунтової мікрофлори є більшим на сільськогосподарських угіддях порівняно з природними територіями.

Індикатор Б4 характеризує біологічну активність ґрунту та визначався за допомогою показника інтенсивності розпаду лляної тканини. Його значення відрізняються один від одного майже вдвічі. Досить високий відсоток втрати маси відмічено на природних кормових угіддях – 26,18 %. Активність ґрунтової мікробіоти на сільськогосподарських угіддях була значно нижчою – 47,04 % (табл.). Отже, показник біологічної активності ґрунту природного ценозу вища, ніж агроценозу. З екологічної точки зору, це пояснюється в першу чергу меншим антропогенним навантаженням на ґрунтове середовище, а саме використанням добрив та гербіцидів, активним обробітком ґрунту. Така діяльність призводить до порушення екологічної рівноваги ґрунтової системи та впливає на структуру й активність мікробіоти. Також, дана біологічна активність ґрунту природних угідь визначається, в певній мірі, більшою вологістю ґрунту та багатством фітоценозу.

Висновки. Таким чином, аналізуючи стан ґрунтової біорізноманітності в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області за допомогою індикаторів чисельності дощових черв'яків та біологічної активності ґрунту, то кращими характеристиками володіли природні угіддя. Так як в природних умовах зберігається та відновлюється родючість ґрунту, що свідчить про екологічне благополуччя досліджуваного екотопу. Сільськогосподарські землі мали більші значення індикаторів чисельності ногохвісток та різноманітності мікрофлори. Порівняння індикаторів біологічного різноманіття ґрунту залежно від виду використання земельних ресурсів зображені на рис. Значення індикаторів виражено в долях одиниці.

**Індикатори біологічного різноманіття ґрунту в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони
Полтавської області**

Номер ділянки	Опис ділянки	Тип ґрунту	Використання земель	Вологість, %	Температура ґрунту, °С	Індикатор B1 – чисельність дощових черв'яків (<i>Lumbricina</i>), шт./м ²	Індикатор B2 - чисельність ногови́сток (<i>Collembola</i>), шт./м ²	Індикатор B3 - різноманітність ґрунтової мікрофлори, кількість в 1 г ґрунту		Індикатор B4 – біологічна активність ґрунту: інтенсивність розкладання шляного полотна, % розкладання від загальної маси.
								Чисельність бактеріальної мікрофлори, КУО в 1 г. ґрунту	Чисельність мікроміцетів (гриби), КУО в 1 г. ґрунту	
1	Машівський район, с. Коновалівка	Лучний глибоко слабо солонцюватий солончаковий хлоридно-сульфатний (123)	Природні кормові угіддя	29,7	14	240	63	143,6*105	4,6*103	47,06
2	Машівський район, с. Первомайське	Чорнозем звичайний мало гумусний випувуваний (168)	Сільсько господарські угіддя (соняшник)	20,2	21	72	115,6	218,0*105	12,4*103	26,18

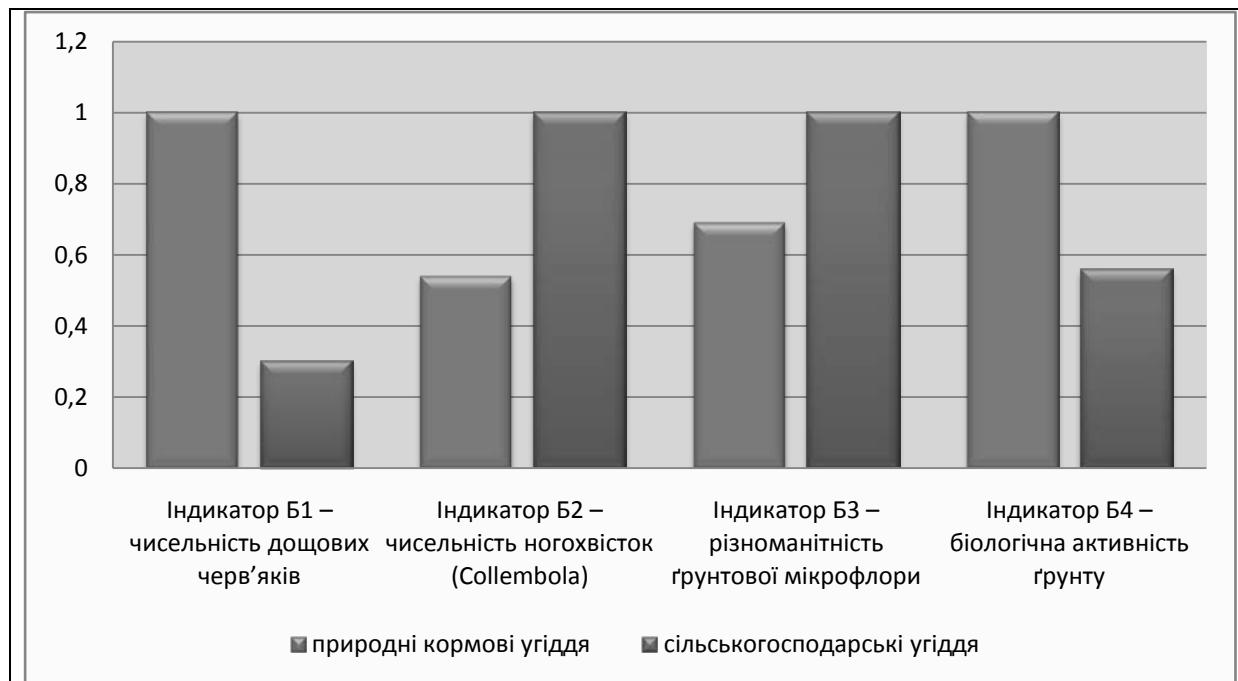


Рис. Залежність індикаторів біологічного різноманіття ґрунту від виду використання земель в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області

Отже, на природних кормових угіддях переважають індикатори чисельності дощових черв'яків та біологічної активності ґрунту. На сільськогосподарських угіддях – індикатори чисельності ногохвісток та різноманіття ґрунтової мікрофлори. Це можливо пояснити трофічними та метаболічними зв'язками, що існують за функціонування ґрунтової біоти. Визначальним фактором її життєдіяльності є наявність рослинних решток (органічної речовини). У перетворенні рослинних решток провідну роль серед усіх представників ґрунтового біорізноманіття займають мікроорганізми. Їх багатство визначає наявність ґрунтових безхребетних, зокрема дощових черв'яків. Адже ґрунтові безхребетні не здатні самостійно споживати свіжий рослинний опад, тому для них мікроорганізми є головним джерелом поживних елементів (азот, фосфор, вуглець) та амінокислот. Представники мезофауни, зокрема колембола, у своїх трофічних зв'язках залежать від мікрофлори, а саме від грибів [13]. Тому серед визначених індикаторів присутній кореляційний зв'язок між індикаторами B2 та B3 на сільськогосподарських угіддях та B1 і B4 на природних територіях.

Бібліографічний список

1. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С. А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.

2. *Иерархическая система биоиндикации почв, загрязненных тяжелыми металлами* / [К. И. Андреюк, Г. А. Иутинская, В. Е. Козырицкаяи др.] // Почвоведение. – 1997. – № 12. – С. 1491 – 1496.
3. *Количественные методы в почвенной зоологии* / [Бызова Ю. Б., Гиляров М. С., Дунгер В., и др.] – М: Наука, 1987. – 287 с.
4. *Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 1. Відбирання вручну та вилучення земляних черв'яків формаліном: ДСТУ ISO 23611 – 1: 2009.* – [Чинний від 2009.10.01].
5. *Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 2. Відбирання проб та вилучення мікročленистоногих (Collembola та Acarina): ДСТУ ISO 23611 – 2: 2007.* – [Чинний від 2009.10.01].
6. *Звягинцева Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии* / под ред. Д. Г. Звягинцева. — М. : Изд-во МГУ, 1991. — 30 с.
7. *Практикум по биологии почв: [Учебное пособие]* / Зенова Г. М., Степанов А. Л., Лихачева А. А., Манучарова Н. А. – М.: Издательство МГУ, 2002. – 120 с.
8. *Доспехов Б. А. Практикум по земледелию* / Доспехов Б.А., Васильев И. П., Туликов А. М. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
9. *Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дошові черв'яки (Lumbricidae): моногр.* / За заг. ред. проф. О. Є. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. – 371 с.
10. *Poole T. B. An ecological study of the Collembola in coniferous forest soil* / Poole T.B. // Pedobiologia. – 1961. – Bd. 1. N. 2. – S. 113 – 137.
11. *Uscher M. Sesonal and vertical distribution of populations of soil arthropo-das: Collembola* / Uscher M. // Pedobiologia. – 1970. – Bd. 10. N. 3. – S. 224 – 236.
12. *Pozo J. Ecological factor affecting collembola populations. Ordination of communities* / Pozo J // Rev. ecol. et. biol., sol. – 1986. – Vol. 23. N 3. – P. 299 – 311.
13. *Бызов Б. А. Зоомикробные взаимодействия в почве* / Б. А. Бызов – М.: ГЕОС, 2005. – 213 с.

Р. М. Холодченко*Національний університет біоресурсів і природокористування
України***ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ ВІВСА
ГОЛОЗЕРНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО
ЖИВЛЕННЯ ТА НОРМ ВИСІВУ**

У результаті проведених досліджень, було встановлено, що добрива позитивно впливають на збільшення площі листкової поверхні, показники фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу. Також вони суттєво підвищують врожайність досліджуваних сортів вівса. Найвища продуктивність фотосинтезу була відмічена у голозерного сорту Скарб України.

Ключові слова: *овес голозерний, норма удобрення, норма висіву, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, урожайність.*

Головними чинниками, що суттєво впливають на величину врожаю рослин є розмір листкової поверхні та її продуктивний період. Для отримання високих врожаїв вівса площа листкової поверхні має бути оптимальною [3]. Одним із факторів, що регулює величину площі асиміляційної поверхні, є мінеральне живлення рослин. Тому в період вегетації необхідно створювати найсприятливіші умови живлення, щоб рослини утворили оптимальну площу листкового апарату для ефективного фотосинтетичної діяльності. За твердженням А. О. Нечипоровича, оптимальна площа листків має коливатися в межах 40 – 50 тис. м² на 1 га. При формуванні листкової площі більш як 60 тис. м² на 1 га – явище негативне, тому що порушується нормальний газообмін та освітленість у посівах і як наслідок знижується продуктивність фотосинтезу [4].

Біологічне значення розмірів листкової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Однією з основних умов для максимально ефективного використання енергії сонця є формування рослинами оптимальної листкової поверхні та тривале їх перебування в активному стані. Як відзначав А. О. Нечипорович, для одержання високого врожаю недостатньо сформувати велику площу асиміляційної поверхні, а отримавши її, не можливо гарантувати високу урожайність культури. Головним є не площа листків, а термін їх активної роботи. Фотосинтетичний потенціал – це один

із найважливіших параметрів, з яким тісно корелює рівень врожайності і характеризує продуктивність листкового апарату [6].

Досить важливим показником фотосинтетичної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність нагромадження сухої біомаси врожаю протягом доби в розрахунку на 1 м² листкової поверхні рослин. Даний показник перебуває у певному зворотному зв'язку із розміром листкової поверхні [5].

Із появою нових сортів вівса, а саме голозерних, виникла потреба встановити, як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах в залежності від різних умов мінерального живлення та густоти стояння, адже між цими величинами та врожайністю рослин існує тісна пряма та зворотна кореляційна залежність. До того ж в умовах правобережного Лісостепу України дане питання недостатньо вивчене.

Матеріали і методика досліджень. У 2011 році нами було закладено наукові дослідження на полях кафедри рослинництва в Агрономічній дослідній станції Національного університету біоресурсів і природокористування України, яка розташована у с. Пшеничне Васильківського району Київської області. Предметом досліджень були голозерні сорти вівса Саломон і Скарб України та сорт традиційного плівчастого вівса – Парламентський, що рекомендовані для вирощування у Лісостеповій зоні. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний. Потужність гумусового горизонту – 55 см, гумусово-перехідного – 60 см. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту така: гумус (за Тюріним) – 4,38 %, загального азоту міститься 0,27 – 0,31%, фосфору – 0,15 – 0,25%, калію – 2,3 – 2,5%. Вміст рухомого фосфору за Чиріковим становить 4,5 – 5,5 мг на 100 г ґрунту, кислотність – близька до нейтральної (рН = 6,8). Площа елементарної ділянки – 66 м²; облікова площа – 36 м² (4 х 9 м). Повторність дослідів 4-ри разова.

Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для правобережного Лісостепу України. Попередник – соя. Посів проводився рядковим способом (20 см) при настанні фізичної стиглості ґрунту сівалкою «Great Plains», насіння – еліта, висівали на кінцеву густоту – 4, 5 та 6 млн схожих нас./га. Догляд за посівами включав досходове боронування та застосування гербіциду Базагран – 2,0 л/га. У досліді застосовували такі види добрив, як аміачна селітра (N 34%) та нітроамофоска (NPK 16 : 16 : 16%), їх вносили згідно зі схемою дослідів (табл. 1) розкидним способом під передпосівну культивування. Облік урожаю проводили суцільним методом при збиранні комбайном Samro 250. Врожай зерна доводили до стандартної вологості (14%). При постановці дослідів керувалися методиками, прийнятими в державному сортовипробуванні сільськогосподарських культур [1]. Варіаційно-статистичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу за Доспеховим Б. А. [2], а також за допомогою комп'ютерних програм («Excel 2010» та «Statistica 6.1.478»).

1. Схема досліджу

Фактор А: сорти вівса	Фактор Б: удобрення	Фактор В: норми висіву
Саломон Скарб України Парламентський	Без добрив (1) N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀ (2) N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ (3) N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ (4) N ₇₅ P ₅₀ K ₇₅ (5) N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ (6)	4 млн нас 5 млн нас 6 млн нас

Результати досліджень. Одержані дані за роки досліджень свідчать, що внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню площі листової поверхні як у голозерних сортів, так і у традиційного плівчастого вівса на 25,9 – 26,5 % порівняно з контрольним варіантом (рис. 1).

У середньому за вегетацію найбільш потужний листовий апарат формували рослини у варіанті з внесенням максимальної дози добрив N₉₀P₆₀K₉₀ (6) та норми висіву 6 млн/га – від 32,7 до 41,6 тис. м²/га залежно від сорту. Найменші показники площі листової поверхні були зафіксовані на варіантах без внесення добрив (1) 25,1 – 25,5 тис. м²/га.

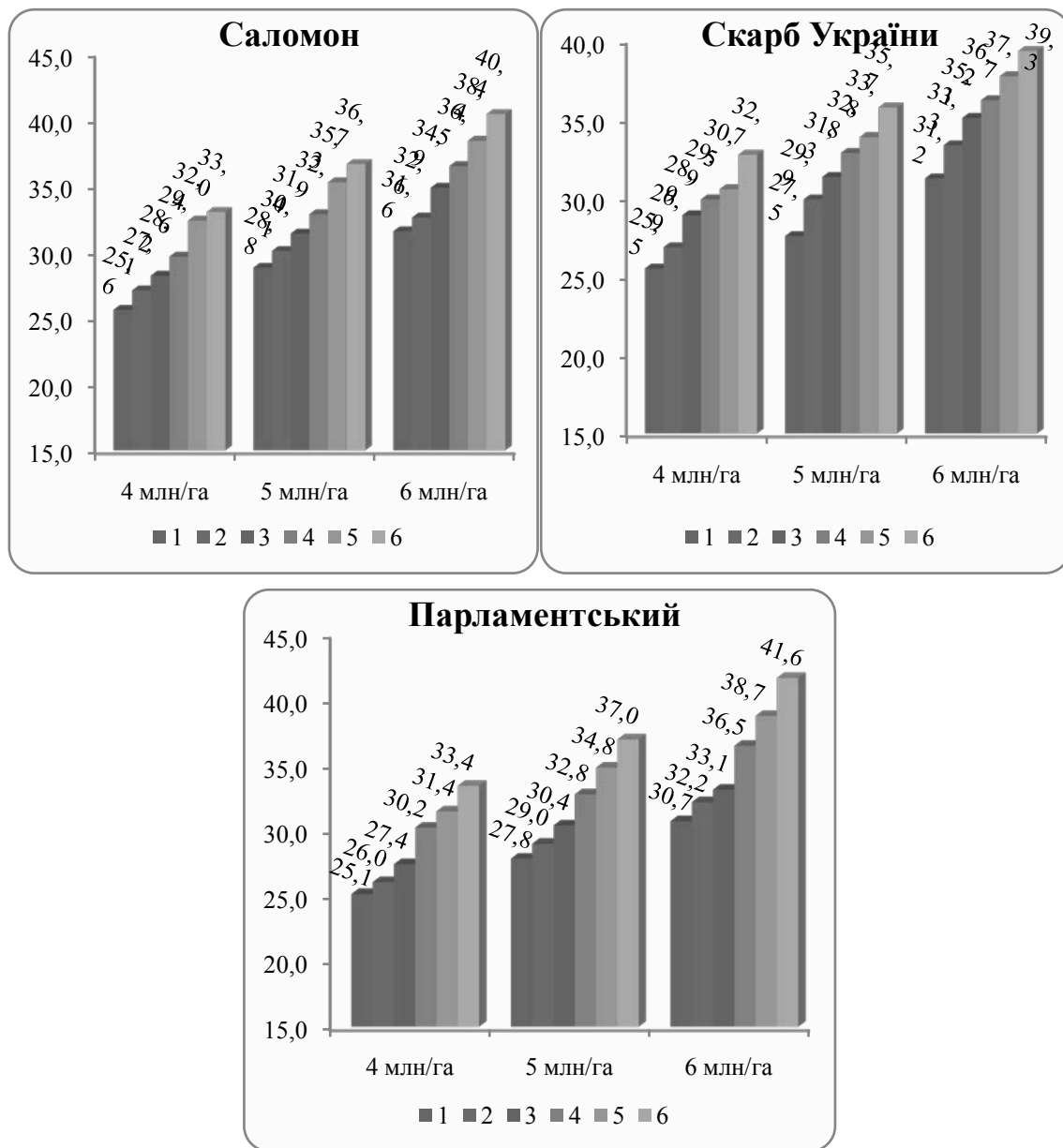
На VI – VII етапах органогенезу (фаза виходу в трубку) площа листового апарату сягала найбільшої величини і залежно від умов мінерального живлення, густоти стояння та сорту становила 32,6 – 42,4 тис. м² на 1 га в середньому по фонам живлення.

Загальна величина листової поверхні рослин за однакових умов вирощування є сортовою ознакою і має важливе значення для продуктивності сорту [4]. У середньому за роки досліджень найбільшою вона була у традиційного плівчастого сорту вівса Парламентський. Так, у середньому на всіх фонах живлення та за періодами вегетації даний сорт вівса формував більшу площу листя, порівняно з іншими досліджуваними сортами. Це пов'язано з тим, що сорт Парламентський біологічно має більш потужну вегетативну масу завдяки інтенсивнішому куцінню.

Дещо меншу площу листової поверхні формував сорт голозерного вівса Саломон, яка залежно від удобрення та густоти стояння, коливалась у межах 24,6 – 40,4 тис. м²/га. А у сорту Скарб України спостерігались найменші показники площі листової поверхні – від 25,1 до 41,6 тис. м²/га, в залежності від норми висіву та удобрення (див. рис. 1).

У результаті проведених польових досліджень та аналізу отриманих даних було встановлено, що в процесі онтогенезу рослин вівса показник фотосинтетичного потенціалу також суттєво залежав від густоти стояння рослин та рівня мінерального живлення (табл. 2). Так, внесення добрив підвищує величину даного показника за вегетацію, порівняно із неудообреним фоном на 22,7 – 24,0 %. Найвищий показник фотосинтетичного потенціалу формувався на фонах N₇₅P₅₀K₇₅ та N₉₀P₆₀K₉₀. Саме на цих варіантах

даний показник наближався до оптимальних величин, що в першу чергу обумовлено більшим розміром листкової поверхні.



1. Площа листкової поверхні досліджуваних сортів вівса залежно від удобрення та норм висіву, тис. м²/га (у середньому за 2011 – 2013 рр.)

Найвищу величину фотосинтетичного потенціалу в середньому за вегетацію було зафіксовано у сорту Скарб України на ділянках з нормою удобрення N₉₀P₆₀K₉₀ та густотою стояння рослин 6 млн/га, він становив – 3,1 млн м²діб/га. У сортів Саломон та Парламентський (плівчатий) пікові значення даного показника були отримані також на вищезгаданих варіантах досліді і становили 2,9 та 2,7 млн м² діб/га, відповідно.

2. Показники фотосинтетичної діяльності та урожайність зерна різних сортів вівса залежно від норм висіву та мінерального живлення (у середньому за 2011 – 2012 рр.)

Сорт	Варіант удобрення	Площа листя у фазі виходу в трубку, тис. м ² /га			Фотосинтетичний потенціал посівів за вегетацію, млн м ² діб/га			Чиста продуктивність фотосинтезу за вегетацію, г/м ² листя за добу			Урожайність у середньому, т/га		
Норма висіву		4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Саломон	Контроль	38,4	41,6	44,0	2,1	2,2	2,4	3,9	4,1	4,4	1,95	1,92	2,16
	N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	39,8	43,2	45,2	2,2	2,4	2,6	4,4	4,6	5,1	2,23	2,23	2,70
	N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅	41,7	45,4	47,5	2,4	2,5	2,7	4,7	5,0	5,4	2,38	2,53	2,76
	N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	43,3	46,9	50,1	2,4	2,5	2,8	4,8	5,0	5,5	2,60	2,76	2,96
	N ₇₅ P ₅₀ K ₇₅	46,6	50,0	52,2	2,5	2,6	2,8	5,0	5,3	5,8	2,76	2,83	3,08
	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	46,6	51,0	55,5	2,6	2,7	2,9	5,1	5,3	5,8	2,80	2,95	3,42
Скарб України	Контроль	37,3	40,4	45,0	2,2	2,3	2,5	4,0	4,2	4,6	2,19	2,31	2,50
	N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	38,9	42,2	47,6	2,3	2,4	2,6	4,5	4,8	5,2	2,62	2,56	2,63
	N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅	40,6	43,6	49,7	2,4	2,5	2,7	4,8	5,1	5,5	2,51	2,75	2,77
	N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	41,6	46,5	50,9	2,5	2,6	2,8	4,9	5,1	5,6	2,86	2,94	3,29
	N ₇₅ P ₅₀ K ₇₅	42,9	47,9	53,6	2,7	2,8	2,9	5,1	5,4	5,9	3,15	3,32	3,68
	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	45,4	50,1	55,3	2,7	2,9	3,1	5,2	5,4	5,9	3,16	3,65	3,86
Парламентський	Контроль	37,4	40,6	44,1	1,9	2,0	2,2	3,6	3,8	4,1	2,42	2,89	3,26
	N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	38,1	41,6	45,6	2,0	2,1	2,3	4,1	4,3	4,7	2,70	3,10	3,48
	N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅	39,3	43,7	47,1	2,1	2,2	2,3	4,4	4,6	5,0	3,04	3,26	3,89
	N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	42,6	47,0	51,7	2,2	2,3	2,4	4,4	4,7	5,1	3,04	3,40	3,77
	N ₇₅ P ₅₀ K ₇₅	44,2	49,9	54,4	2,3	2,4	2,6	4,7	4,9	5,4	3,27	3,61	4,33
	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	47,5	52,5	57,9	2,4	2,5	2,7	4,8	5,0	5,5	3,49	3,69	4,67

Характеризуючи такий важливий показник як ЧПФ (чиста продуктивність фотосинтезу), треба сказати, що голозерні сорти вівса Саломон та Скарб України порівняно із традиційним плівчастим (Парламентський) мають дещо вищий рівень даного показника. Така тенденція спостерігалась на всіх варіантах досліду (див. табл. 2). Величина ЧПФ у голозерних сортів була на рівні 3,9 – 5,8 (Саломон) та 4,0 – 5,9 г/м² за добу (Скарб України). Тоді як у сорту Парламентський він становив 3,6 – 5,5 г/м² за добу, залежно від різних норм висіву та удобрення. Це обумовлено біологічними особливостями сортів та коротшим вегетаційним періодом голозерних сортів (у середньому на 7 діб).

Аналізуючи отримані дані за урожайністю досліджуваних сортів вівса (табл. 2), можна побачити, що плівчастий сорт вівса Парламентський більш продуктивніший ніж голозерні (Саломон та Скарб України). Розглядаючи питання продуктивності гололозерних сортів, можна зробити висновки, що сорт Скарб України виявився більш продуктивним порівняно з сортом Саломон (у середньому на 20,4%). Це свідчить про його високий

адаптивний потенціал та ефективне використання поживних речовин з ґрунту. Всі досліджувані сорти формували максимальні врожаї на ділянках з нормою висіву 6 млн/га та удобренням у дозі $N_{90}P_{60}K_{90}$, при цьому врожайність становила: 3,42; 3,86 та 4,67 т/га, відповідно сортам (Саломон, Скарб України та Парламентський). Проте, якщо врахувати плівчастість сорту Парламентський (24 – 25%), то врожайність зерна харчового призначення буде майже однаковою. До того ж якщо врахувати затрати на очищення традиційного вівса від насіннєвих лусок, то рентабельність буде вищою у голозерних сортів вівса.

Висновки. Підводячи підсумки, можна зробити висновок, що досліджувані сорти вівса добре реагують на внесення мінеральних добрив. У рослин збільшується площа листового апарату, фотосинтетичний потенціал посівів і чиста продуктивність фотосинтезу та, відповідно, й врожайність. У розрізі сортів, більших величин вищезгадані показники сягали у голозерного сорту Скарб України, але найвищий показник продуктивності, врожайності був у плівчастого сорту Парламентський – 4,67 т/га.

Отже, створення оптимальних умов мінерального живлення та кількості стеблестою є важливими факторами, що позитивно впливають на фотосинтетичну діяльність вівса, і є невід’ємною частиною формування високої продуктивності посівів.

Бібліографічний список

1. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. – Вип. 1. Загальна частина. – К., 2000. – 100 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
3. Митрофанов А. С. Овес. – М.: Колос, 1972. – 269 с.
4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, М. П. Власова – М.: АН СССР, 1969. – 137 с.
5. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 330 с.
6. Шатилов И. С., Чаповская Г. В., Замараев А. Г. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур. – Изв. ТСХА, 1979. Вып. 3. – С. 30.

О. М. Курнаєв, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНО-ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ЛІТОФЕР НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ, ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ, ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА ЕНЕРГЕТИЧНУ ЦІННІСТЬ СІНАЖУ З ЛЮЦЕРНИ

Викладено результати досліджу щодо встановлення впливу бактеріально-ферментного препарату Літофер на якісні показники, збереженість, перетравність поживних речовин та енергетичної цінності кормів з люцерни. Встановлено, що застосування бактеріально-ферментного препарату Літофер у дозі 2 г/т маси сприяє підвищенню перетравності поживних речовин та енергетичної цінності сінажу з люцерни у фазі бутонізації на 0,94 та у фазі початку цвітіння на 0,68 МДж ОЕ/СР.

Ключові слова: люцерна, сінаж, бактеріально-ферментний препарат, перетравність, обмінна енергія.

При сінажуванні швидкість підкислення маси вже не має такого принципового значення, як при силосуванні, оскільки життєдіяльність небажаної мікрофлори при цьому стримується в основному дефіцитом вологи у рослинних клітинах, внаслідок чого обмежується доступ бактерій до вологи та розчинених у ній поживних речовин, а процес підкислення пров'яленої трави забезпечують тільки осмоотолерантні штами молочнокислих бактерій яких дуже мало в складі епіфітної мікрофлори [1, 2].

Проте, вже достатньо добре відомо, що сінаж дуже сприйнятливий до аеробного псування при розгерметизації сховища, обумовлюючи його швидке зігрівання, пліснявіння та збільшення втрат. Тому, за думкою Победнова Ю. А. (2005) [3], чим інтенсивніше відбувається молочнокисле бродіння у сінажній масі, а відповідно більше маса підкислюється, тим більшу стабільність набуває корм при відкритті сховища. Відповідно до цього, використання нових засобів стимулювання молочнокислого бродіння при сінажуванні потрібно розглядати як ефективний технологічний прийом для підвищення аеробної стабільності отриманого корму.

Поєднання бактеріального препарату з ферментами є синергічним по суті та максимально ефективним за змістом, оскільки ніяка, навіть сама високоефективна бактеріальна закваска не буде працювати в умовах нестачі поживного середовища. Тому, нами було запропоновано використання ферментного целюлозолітичного комплексу в суміші з бактеріальною за-

кваскою “Літосил”, яка містить 50 – 55 млрд життєздатних клітин молочнокислих бактерій, виробництва ЗАО “Ензим”.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН на пров’ялених, до різної вологості, масі люцерни у фазі бутонізації при додаванні різних доз бактеріально-ферментного препарату Літофер. Енергетичну цінність сінажу у фазі початку бутонізації та початку цвітіння, заготовлених в амфорах з застосуванням дози 2 г/т Літоферу визначали на баранчиках, методом груп періодів, згідно методичних рекомендацій.

Результати досліджень. Органолептична оцінка заготовлених кормів показала, що силос з пров’яленої люцерни мав брудно-зелений колір, погано збережену структуру, неприємний запах, в той час як сінаж та вологе сіно мали зелений колір та приємний запах, збережену структуру.

Встановлено, що контрольні варіанти (без застосування консерванту) мали різні втрати сухої речовини, залежно від вологості вихідної сировини. Так, при вологості пров’яленої люцерни 77,06% втрати сухої речовини склали 18,35%, в той час як при вологості 46,07% – 9,62%, а при вологості 33,76% – 2,99% (табл. 1).

Застосування комплексного бактеріально-ферментного препарату сприяє зменшенню втрат сухої речовини відносно контрольних варіантів. Так при внесенні бактеріально-ферментного препарату у дозі 2 г/т вони склали 15,72, 6,93 та 1,12 %, що менше ніж в контролі на 2,63, 2,69 та 1,87%, відповідно вологості вихідної сировини. При застосуванні консерванту в дозі 4 г/т втрати склали 14,79, 6,81, 1,06%, що на 3,94, 2,81 та 1,93% менші ніж в контролі відповідно. Внесення бактеріально-ферментного препарату в дозі 6 г/т втрати сухої речовини склали 14,56, 6,08 та 1,04%, що менше ніж в контролі на 4,17, 3,54 та 1,95% відповідно.

З даних таблиці 1 видно, що силос з пров’яленої люцерни мав високі показники рН, аміачного азоту та містив масляну кислоту, навіть при застосуванні консерванту. Проте, при застосуванні консерванту, вміст цих показників зменшувався, відповідно збільшенню дози внесення консерванту.

Так, якщо в контрольному варіанті вміст аміачного азоту склав 132,3 мг% то при винесенні консерванту в дозі 2 г/т він був 95,2 мг%, що на 28,04% менше, при 4 г/т – 87,97 мг% (33,5%), при 6 г/т – 80,73 мг% (38,98%) відповідно.

Вміст масляної кислоти при застосуванні консерванту зменшувався на 26,76 – 43,5%. Підвищені показники вмісту аміачного азоту та масляної кислоти свідчать про незадовільні умови зберігання корму.

1. Біохімічні показники заготовлених кормів з пров'яленої люцерни

Корми	СР, % Втрати, %	Загальна кис- лотність, %	Вміст та співвідношення визначених органічних кислот, %			Аміачний азот, мг%	рН
			Молочна	Оцтова	Масляна		
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 77.06%) без консерванту	18,73 ± 0,35 18,35	2,44 ± 0,03	1,05 ± 0,04 49,07	0,59 ± 0,06 27,57	0,50 ± 0,05 23,36	132,3 ± 0,81	5,55 ± 0,04
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 77.06%) + Літофер 2 г/т	19,33 ± 0,07 15,72	2,09 ± 0,03	1,10 ± 0,04 58,82	0,45 ± 0,01 24,06	0,32 ± 0,01 17,11	95,2 ± 0,81	4,93 ± 0,02
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 77.06%) + Літофер 4 г/т	19,55 ± 0,05 14,79	2,05 ± 0,01	1,12 ± 0,01 61,54	0,48 ± 0,01 26,37	0,22 ± 0,01 12,09	87,97 ± 1,02	4,68 ± 0,06
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 77.06%) + Літофер 6 г/т	19,60 ± 0,06 14,56	2,04 ± 0,01	1,14 ± 0,01 62,64	0,44 ± 0,01 24,18	0,24 ± 0,01 13,19	80,73 ± 1,02	4,62 ± 0,02
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 46.07%) без консерванту	48,74 ± 0,13 9,62	1,89 ± 0,02	1,17 ± 0,02 69,64	0,43 ± 0,003 25,60	0,08 ± 0,01 4,76	65,33 ± 2,33	4,61 ± 0,01
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 46.07%) + Літофер 2 г/т	50,19 ± 0,05 6,93	1,73 ± 0,02	1,21 ± 0,02 77,56	0,35 ± 0,005 22,44	0	9,57 ± 0,62	4,56 ± 0,02
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 46.07%) + Літофер 4 г/т	50,26 ± 0,03 6,81	1,72 ± 0,02	1,22 ± 0,01 79,22	0,32 ± 0,007 20,78	0	8,63 ± 0,47	4,53 ± 0,01
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 46.07%) + Літофер 6 г/т	50,65 ± 0,10 6,08	1,72 ± 0,02	1,21 ± 0,01 78,06	0,34 ± 0,001 21,94	0	8,4 ± 0,40	4,54 ± 0,01
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 33.76%) без консерванту	64,26 ± 0,74 2,99	0,38 ± 0,01	0,32 ± 0,01 80,0	0,08 ± 0,008 20	0	13,3 ± 0,81	6,08 ± 0,02
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 33.76%) + Літофер 2 г/т	65,50 ± 0,54 1,12	0,50 ± 0,01	0,39 ± 0,03 84,78	0,07 ± 0,01 15,22	0	1,17 ± 0,23	6,00 ± 0,06
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 33.76%) + Літофер 4 г/т	65,54 ± 0,02 1,06	0,51 ± 0,01	0,39 ± 0,01 84,78	0,07 ± 0,002 15,22	0	0,93 ± 0,23	6,00 ± 0,04
Пров'ялена зелена маса люцерни (W 33.76%) + Літофер 6 г/т	65,55 ± 0,07 1,04	0,50 ± 0,01	0,41 ± 0,04 87,23	0,06 ± 0,01 12,77	0	0,41 ± 0,24	6,00 ± 0,03

Сінаж з люцерни без застосування також містив масляну кислоту (0,08%) та підвищений вміст аміачного азоту (65,33%), в той час як при застосуванні консерванту масляної кислоти не було виявлено, вміст аміачного азоту зменшився відносно контрольного варіанта на 85,35, 86,79 та 87,14%, відповідно дози внесення консерванту.

Не виявлено масляної кислоти і при консервуванні вологого сіна, вміст аміачного азоту зменшився відносно контрольного варіанта на 91,2, 93,0 та 96,9%, відповідно дози внесення консерванту.

Внесення консерванту при заготівлі кормів з пров'яленої люцерни веде до зменшення вмісту загальної кислотності корму. Разом з тим співвідношення визначених кислот змінюється в сторону збільшення частки молочної кислоти у міру збільшення дози консерванту. Так, при заготівлі силосу вміст молочної кислоти в контролі склав 1,05% (49,07%), тоді як у дослідних варіантах при дозі 2 г/т – 1,10 (58,82%), 4 г/т – 1,12 (61,54%), 6 г/т – 1,14 (62,64%). При заготівлі сінажу – 1,17 (69,64), 1,21 (77,56%), 1,22 (79,22%) та 1,21 (78,06%) та сіна – 0,32 (80,0%), 0,39 (84,78%), 0,39 (84,78%) та 0,41 (87,23%) відповідно.

Таким чином застосування бактеріально-ферментного препарату в дозах 2, 4 та 6 г при заготівлі сінажу, створюють сприятливі умови для розвитку молочнокислого бродіння, що вплинуло на кращу збереженість поживних речовин. Так у науково-господарському досліді при консервуванні пров'яленої люцерни у фазі початку бутонізації до вологості 46,73% та у фазі початку цвітіння до вологості 47,96%, при застосуванні бактеріально-ферментного препарату Літофер у дозі 2 г/т встановлено, що збереженість сухої речовини в контрольних варіантах складала, відповідно, 87,89 та 93,48%, у дослідному – 94,50 та 96,26%. Тобто застосування бактеріально-ферментного препарату у дозі 2 г/т зменшило втрати сухої речовини на 6,61 та 2,78% порівняно з контролем. Втрати сухої речовини відбулися в основному за рахунок сирого протеїну, так в контролі вони склали 21,72%, у дослідному варіанті – 12,6%. Під дією консерванту зменшилась частка клітковини в сухій речовині на 2,15%. Також встановлено, що на кожен відсоток зростання клітковини вміст сирого протеїну зменшується на 1,09% (табл. 2).

Споживання сінажу за сухою речовиною при проведенні дослідів на баранчиках було майже однаковим.

За результатами згодовування сінажу з люцерни, заготовленого у фазі початку бутонізації, при застосуванні бактеріально-ферментного препарату встановлено достовірне збільшення перетравності сухої на 6,87%. Також спостерігалось вірогідне збільшення перетравності протеїну на 5,93%, клітковини на 6,21% та БЕР на 6,12%. Встановлено також збільшення перетравності поживних речовин сінажу заготовленого у фазі початку цвітіння при застосуванні бактеріально-ферментного препарату. Так перетравність сухої речовини зросла на 4,17%, органічної речовини на 4,05%, про-

теїну на 3,72%, жиру на 5,68, клітковини на 4,01% та БЕР на 3,35% (табл. 3).

2. Хімічний склад та біохімічні показники якості сінажу в залежності від фази розвитку та використання бактеріально-ферментного препарату Літофер

Показники	Початок бутонізації			Повна бутонізація – початок цвітіння		
	Вихідна маса	б/к	2 г/т	Вихідна маса	б/к	2 г/т
Суша речовина, %	53,27	46,82	50,34	52,14	48,79	50,21
Протеїн, %	20,92	17,68	19,45	18,63	14,54	16,38
Жир, %	2,92	2,24	2,29	2,81	2,12	2,18
Клітковина, %	28,07	26,32	24,09	30,18	28,36	26,17
БЕР, %	37,70	45,51	45,76	36,90	44,67	45,59
Зола, %	10,39	8,25	8,41	11,47	10,31	9,69
Загальна кислотність, %		3,80	3,42		3,88	3,45
Молочна, %		2,61	2,54		2,40	2,41
Оцтова, %		0,98	0,77		0,88	0,70
Масляна, %		0,23	0		0,16	0
Аміачний азот, мг%		182,9	20,1		134,04	19,07
pH		4,59	4,54		4,61	4,56

3. Перетравність поживних речовин сінажу з люцерни в фазі повної бутонізації

Показники	Сінаж без консерванту		Сінаж + Літофер 2г/т	
	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок бутонізації	Початок цвітіння
Суша речовина	64,40 ± 0,41	63,79 ± 0,22	71,27 ± 0,65***	67,96 ± 0,29**
Органічна речовина	66,53 ± 0,36	65,60 ± 0,18	72,97 ± 0,60***	69,65 ± 0,35***
Протеїн	74,53 ± 0,79	72,81 ± 1,35	80,46 ± 0,30***	76,53 ± 0,70*
Жир	60,99 ± 1,17	58,70 ± 1,87	65,72 ± 0,55*	64,39 ± 2,31
Клітковина	58,60 ± 0,47	57,74 ± 0,20	64,81 ± 0,83***	61,72 ± 0,37***
БЕР	68,27 ± 0,53	68,55 ± 0,46	74,39 ± 0,69***	71,90 ± 0,70**
ОЕ, МДж/кг СР	9,42	9,00	10,36	9,68

Примітки: *P > 0,95, **P > 0,99, ***P > 0,999

Оскільки система оцінки енергетичної поживності корму в основному базується на визначенні перетравних поживних речовин, за результатами проведених дослідів на баранчиках встановлено зменшення перетравності поживних речовин у міру проходження фаз розвитку рослин, що безперечно призводить до зменшення концентрації обмінної енергії в 1 кг сухої речовини, але при застосуванні бактеріально-ферментного препарату відбувається збільшення перетравності поживних речовин та збільшення енергетичної цінності корму. Так, якщо у фазі початку бутонізації енергетична цінність сінажу складала 9,42 МДж ОЕ/СР, то у фазі початку цвітіння лише 9,00 МДж ОЕ/СР, що на 0,42 МДж ОЕ/СР менше ніж у фазі поча-

тку бутонізації. Застосування консерванту збільшило енергетичну цінність сінажу відповідно на 0,94 та 0,68 МДж ОЕ/СР.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна стверджувати, що застосування бактеріально-ферментного препарату при заготівлі силосу з люцерни Літофер у дозі 2, 4 та 6 г/т маси не ефективно, а при заготівлі сінажу у фазі початку бутонізації та у фазі початку цвітіння ефективно за рахунок покращання біохімічних процесів при зберіганні та збільшення коефіцієнтів перетравності поживних речовин та, відповідно, збільшення енергетичної цінності заготовлених кормів.

Бібліографічний список

1. *Лапотышкин Р. А.* Влияние на развитие молочнокислых бактерий силоса и сенажа и их антибиотическая активность / Р. А. Лапотышкин, Г. И. Переверзева // Изв. ТСХА. – 1980. – Вып. 5. – С. 126 – 130.
2. *Победнов Ю. А.* Основы и способы силосования трав. – СПб: ООО «БИОТРОФ», 2010. – 192 с.
3. *Победнов Ю. А.* Влияние содержания сухого вещества, сахара и эпифитных молочнокислых бактерий на эффективность консервирования трав новыми бактериальными препаратами // Кормопроизводство. – № 3, 2005. – С. 24 – 27.

М. В. Присяжнюк, доктор сільськогосподарських наук

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ І ПРАКТИЧНИХ АСПЕКТІВ ГОДІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Проаналізовано наукові здобутки плеяди видатних учених: М. П. Чирвінського, Е. А. Богданова, Є. Ф. Ліскуна, І. С. Попова у розвиток годівлі сільськогосподарських тварин. Зокрема, їхній внесок у розв'язанні таких питань, як вплив годівлі на ріст і розвиток тварин, синтез жиру в організмі, хімічний склад кормів, організація кормової бази і нормована годівля сільськогосподарських тварин.

Ключові слова: *вчені, годівля, тварини, корми.*

Тваринництво — провідна галузь сільського господарства, яка забезпечує населення високоякісними продуктами харчування, а промисловість сировиною. Його питома вага у валовому виробництві сільськогосподарської продукції становить близько 45%.

Успішне розв'язання завдань із збільшення виробництва продукції тваринництва на основі підвищення продуктивності худоби і птиці неможливе без впровадження заходів, спрямованих на забезпечення його інтенсифікації, одним із яких є годівля. Ґрунтовне знайомство з історичними аспектами розвитку цієї науки разом з аналізом сучасної її цілеспрямованості, а також знайомство з науковою спадщиною плеяди учених має поліпшити дослідницьку справу, оскільки запобігатиме невиправданим повторюванням і помилкам.

Засновником науки з годівлі тварин вважається М. П. Чирвінський.

Перше його дослідження з годівлі (1880) було присвячено питанню синтезу жиру в організмі тварини. У той час існувала теорія Х. Фойта, відповідно до якої жир в організмі може утворюватися лише з жиру або білка корму. У 1880 – 1881 рр. М. П. Чирвінський на основі своїх дослідів на поросятах вперше довів можливість синтезу жиру з вуглеводів. Згодом, ці висновки були підтверджені чисельними дослідженнями на тваринах різних видів у багатьох країнах.

У 1886 р. М. П. Чирвінський почав досліджувати питання залежності інтенсивності росту тварин від годівлі. У проведених ним дослідах на ягнятах, яким після відлучення від маток згодовували виключно об'ємисті корми – довжина кишечника за досягнення ними дорослого стану в 44 – 51 рази переважала довжину тіла, а у тварин, які отримували концентровані малооб'ємисті корми – лише в 33 – 36 разів; при цьому, об'єм шлунку в

розрахунку на 1 кг живої маси становив, відповідно, 800 – 900 і 270 мл. Він уперше показав можливість значного покращання наших аборигенних порід шляхом нормованої годівлі тварин у молодому віці.

Не можна не відмітити працю М. П. Чирвінського «Методи дослідження російських кормових продуктів». З 60-х років XIX ст. лише в Німеччині почав накопичуватися матеріал щодо складу кормів і в систематизованому вигляді передаватися у виробництво у вигляді таблиць, які були запозичені багатьма країнами [3, 4].

Питання щодо необхідності дослідження кормів було поставлено М. П. Чирвінським на першому з'їзді з сільськогосподарської дослідної справи. Він висловив також думку щодо необхідності перегляду методів зоотехнічного аналізу кормів. Учений багато уваги приділяв популяризації знань із зоотехнії та підготовки спеціалістів з годівлі. Його підручник, вперше виданий у 1888 р., п'ять разів перевидався у 1923 р. і до 1926 р. був практично єдиним підручником з годівлі сільськогосподарських тварин.

Велика заслуга у розвитку вчення з годівлі сільськогосподарських тварин належить Е. А. Богданову. Свою дослідницьку діяльність учений розпочав працею з виявлення можливості синтезу жиру в організмі з білка корму. Викликано це було тим, що в результаті багаторічних досліджень М. П. Чирвінського було доведено, що попередником жиру, який утворюється в організмі можуть бути вуглеводи корму. Це призвело до нової крайності в теорії питання жирутворення – цілковитому запереченні участі білка в синтезі жиру. Тому Е. А. Богдановим було досліджено дане питання і ця тема лягла в основу його магістерської дисертації, яку він захистив у Петербурзькому університеті (1909). Він довів, що синтез жиру в організмі відбувається також і за рахунок білків корму. Робота молодого ученого була високо оцінена професором І. І. Мечниковим. Значну увагу учений приділяв удосконаленню методик дослідження. Розробив оригінальні методики визначення поживності сіна, зеленого корму та ін. кормів. Під його керівництвом у 1922 – 1923 рр. було створено комісію у складі М. І. Д'якова, О. В. Гаркавого, А. А. Калантара, Є. Ф. Ліскуна, І. С. Попова, М. С. Карпова та відомого спеціаліста А. П. Юрмаліата, яка обґрунтувала рекомендацію вимірювати загальну продуктивну дію корму (вівсяною) кормовою одиницею. За одиницю було прийнято кількість продуктивної енергії, яку отримує організм тварини з 1 кг вівса середньої якості [4, 7].

Одночасно із загальною поживністю, Елій Анатолійович запропонував урахувати в кормах вміст та якість протеїну (білка), кількість мінеральних речовин і вітамінів. Пропозицію Е. А. Богданова та вказаної вище комісії щодо оцінки поживності кормів було затверджено Вченою радою при Наркомземі у 1923 р.

Крім того, академік проводив досліді стосовно годівлі молочних корів, результатом яких було видання декількох статей та монографії «Годів-

ля молочних корів, їх утримання, доїння в зв'язку з організацією стада та всієї молочної справи». У монографії об'ємом більше 570 сторінок викладення матеріалу розпочинається з характеристики молока, як кінцевого продукту переробки кормів у організмі, розглядається питання утворення молока, його складу, специфічної дії кормів на його якість. Потім, автор переходить до висвітлення теорії годівлі корів, наводить принципи складання раціонів, детально зупиняється на вартості виробництва і оплаті корму молоком, організації літньої та зимової годівлі. Монографія була високо оцінена такими видатними вченими, як М. Ф. Іванов, Є. Ф. Ліскун і П. О. Широких.

Інший видатний вчений, академік Є. Ф. Ліскун, велику увагу приділяв питанням організації кормової бази і нормованої годівлі сільськогосподарських тварин. Цим питанням він присвятив близько 80 праць, серед яких відмітимо наступні: «Досліди з годівлі молочної худоби у господарствах Петербурзького району» (1913), «Питання годівлі молочної худоби» (1920) та інші.

У своїх чисельних дослідженнях, розпочатих ще в 1911 р. він довів вплив годівлі і, зокрема, соковитих кормів на підвищення молочної продуктивності корів. Ці положення в наступному підтвердилися на практиці.

Учений займався питаннями використання і підвищення поживності грубих кормів шляхом відповідної їхньої обробки і підготовки до згодовування. Його гіпотеза щодо можливості збагачення грубих кормів повноцінним білком у подальшому підтвердилася в спеціально проведених дослідках.

Крім того, академік Є. Ф. Ліскун займався питаннями вивчення хімічного складу кормів. У 1916 р. у Петербурзькій області під керівництвом вченого було розроблено і впроваджено у сільськогосподарське виробництво технологію силосування кормів.

Єфим Федорович пропагував нормовану годівлю худобу, як масовий захід, який повинен бути широко впроваджений у виробництво колгоспів [1, 2, 4, 6].

Такий видатний вчений, як академік ВАСГНІЛ І. С. Попов усю свою 50-річну науково-педагогічну діяльність присвятив питанням пов'язаним з годівлею сільськогосподарських тварин. Перша його робота була присвячена перевірці кельнеровської системи оцінки поживності кормів. На основі результатів дослідів у 1915 р. він опублікував статтю «Чи можна при відгодівлі свиней користуватися крохмальними еквівалентами, отриманих в дослідках на жуйних?». У цій праці І. С. Попов вперше довів, що загальна поживність зернових кормів відрізняється для тварин різних видів. У 1921 р. він опублікував «Кормові норми для волів на відгодівлі, племінних свиней».

З 1921 до 1923 рр. учений працював у Московському вищому зоотехнічному інституті, де створив першу в бувшому Радянському Союзі ка-

федру годівлі. У 1930 – 1933 рр. працюючи у Всесоюзному науково-дослідному інституті тваринництва, він організовує роботу з оцінки поживності кормів. Результатом цієї роботи було видання у 1933 р. книги «Корми СРСР, склад і поживність». У своїх дослідженнях І. С. Попов велику увагу приділяв питанням роздоювання і годівлі високопродуктивних корів. Вивчав особливості білкового і мінерального обмінів, а також роботу внутрішніх органів. Академіком було складено першу інструкцію з годівлі та роздоювання високопродуктивних корів. Пізніше ці матеріали було покладено в основу двічі виданої книги «Годівля високопродуктивних корів».

Як і М. П. Чирвінський, І. С. Попов на основі експериментальних даних вносив пропозиції з удосконалення аналізу кормів. Відносно протеїнового харчування пропонував доповнювати дані стосовно сирого чи перетравного протеїну в раціоні показниками вмісту в ньому необхідних тварині амінокислот. У бувшому Радянському Союзі ним вперше складено таблиці амінокислотного складу кормів.

Проблемі білкового харчування І. С. Попов приділяв багато уваги починаючи з 1929 р. У своїй доповіді «Білкова криза і шляхи її вирішення», зробленій на I-му з'їзді Московського вищого зоотехнічного інституту, він наголошував, що білкова криза може бути вирішена лише шляхом збільшення виробництва білка безпосередньо в господарствах. У 1932 – 1934 рр. під керівництвом ученого було вперше виконано дослідження, в яких встановлено, що в раціоні молочних корів 20 – 25% протеїну можна замінювати сечовиною.

Питання нормованої годівлі у працях І. С. Попова займають чільне місце. У них сформульовано поняття «норми годівлі», викладено принципи її нормування, наведено науково обґрунтовані положення відносно потреби в поживних речовинах.

На даний час, сучасні методи ведення тваринництва, направлені на досягнення високої індивідуальної продуктивності тварин (молоко, м'ясо, яйця та інше), обумовлюють їх надмірно фізіологічне навантаження. Неприродно високий обмін речовин висуває високі вимоги до ферментних процесів і швидкості утворення кількості ферментів. Дослідженнями доведено, що забезпечуючи оптимальні умови для перебігу обмінних процесів, можна досягти швидшого росту курчат і поросят за витрати кормів у 2 – 3 рази менше, ніж це відомо з багаторічної практики. Надої молока, які були рекордними, зараз стають нормою [4, 5, 8].

Подальший розвиток годівлі сільськогосподарських тварин на основі успіхів в області фізіології, біохімії, хімії, мікробіології та інших наук безперечно повинен йти шляхом інтенсифікації виробництва продукції з направленою дією на підвищення її якості.

Таким чином, схематично науку про годівлю сільськогосподарських тварин умовно можна поділити на два етапи. Перший вирішення проблем годівлі велося у напрямі вивчення так званої «продуктивної дії кор-

мів». Цей напрям був продиктований соціально-економічними чинниками. Виявилося, що продуктивність є не лише природною властивістю тварин, але і залежить від годівлі. Якщо до цього часу рекомендували потребу в кормі визначати залежно від ваги, то тепер ще й від продуктивності. Цей етап ознаменувався підвищенням рівня годівлі у 1,5 – 2 рази (М. П. Чирвінський, Е. А. Богданов).

На другому етапі посилено розроблялися питання впливу годівлі на збереження здоров'я тварин. Відкриття вітамінів, розробка нових біохімічних і фізіологічних досліджень, дало змогу виявити необхідність нормованого забезпечення тварин амінокислотами, вітамінами, макро- і мікроелементами, вуглеводами і жирними кислотами. Нормована годівля за основними показниками не лише попереджала захворювання, але й призводила до високої продуктивності та якості продукції (Є. Ф. Лискун, І. С. Попов). Теперішній період розвитку вчення про годівлю може бути названий, як етап прискореної продуктивності внаслідок максимального використання генетичного потенціалу тварин за рахунок збалансованої годівлі і використання високоякісних кормів.

Бібліографічний список

1. *Арзуманян Е. А.* Академик Ефим Федорович Лискун / Е. А. Арзуманян, Л. И. Дракин — М.: Сельхозгиз, 1953. — 70 с.
2. *Арзуманян Е. А.* Ефим Федорович Лискун. Избранные труды / Е. А. Арзуманян — М.: Сельхозгиз, 1961. — 534 с.
3. *Баканов В. Н.* Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин — М.: Агропромиздат, 1989. — 511 с.
4. *Богданов Г. А.* Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов — М.: Агропромиздат, 1990. — 624 с.
5. *Дмитроченко А. П.* Кормление сельскохозяйственных животных / А. П. Дмитроченко, П. Д. Пшеничный — Л.: «Колос», 1964. — 648 с.
6. *Еллий Анатолиевич Богданов* / [сост. Казанцев Ф. Н., Сергеев М. С.]. — М., 1956. — 42 с.
7. *Ефим Федорович Лискун* / [сост. Солун А. С., Мартюгин Д. Д., Подвойский И. И. и др.]; под ред. Н. И. Денисова. — М.: ОГИЗ—СЕЛЬХОГИЗ, 1948. — 62 с.
8. *Мосолов Н. Д.* Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Н. Д. Мосолов, Л. А. Билый — К.: «Вища школа», 1990. — 359 с.

М. О. Мандрик

А. П. Заєць, кандидат сільськогосподарських наук

О. В. Бігас

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

В. Л. Білик

СТОВ «Колос» с. Капустяни

ПРОГНОЗУВАННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ-ПЕРВІСТОК СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

Проведено дослідження по прогнозуванню молочної продуктивності корів-первісток симентальської породи за показниками фактичної молочної продуктивності в певний період лактації в племінних заводах Вінницької області. Визначено ступінь реалізації прогнозу та коефіцієнт кореляції між надоєм за 305 днів лактації та надоєм за кожним з періодів. Встановлено, що досліджений спосіб прогнозування молочної продуктивності має високу ступінь реалізації (93,5 – 100,4%) і може бути використаний, як в племінних так і в господарствах з різною формою власності для інтенсифікації відбору корів в племінне ядро, організації нормованої годівлі, оцінки корів-первісток за періодами в перерахунку на коефіцієнт, оцінки бугайів-плідників за якістю нащадків.

Ключові слова: *прогнозування, молочна продуктивність, корови-первістки, кореляція, ступінь.*

Перехід тваринництва на інноваційні технології ставить нові вимоги до забезпечення прискореного відтворення маточного поголів'я та удосконалення його господарсько корисних ознак [1, 4].

Однією з проблем ведення молочного скотарства є найповніша реалізація генетичного потенціалу тварин. У зв'язку з цим великого значення набуває розроблення способів прогнозування молочної продуктивності [1 – 4].

Для прискорення оцінки первісток за молочною продуктивністю практикується оцінка корів за молочною продуктивністю перших трьох місяців лактації за надоєм і на п'ятому-шостому місяці за вмістом жиру в молоці [1 – 4].

З метою вибору найбільш надійного способу прогнозування молочної продуктивності корів-первісток нашим завданням було проведення контрольних доїнь та взяття показників молочної продуктивності за поточний період та за 305 днів лактації.

Дослідження проведені протягом двох років на коровах-первістках симентальської породи у племінних заводах СТОВ «Колос» с. Капустяни Тростянецького та ТОВ АК «Зелена долина» АФ «Племзавод» «Вила» Томашпільського районів, у племінному репродукторі СТОВ АФ «Вахнівка» с. Лемешівка Калинівського району.

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом досліджень були корови-первістки симентальської породи, а предметом досліджень був удій за кожен з періодів та за 305 днів лактації. Удій визначався шляхом контрольних доїнь три рази на місяць.

Прогноз молочної продуктивності проводили згідно з фактичним показником за певний період лактації (90, 120, 150, 180, 210 та 240 днів) у перерахунку на коефіцієнт взятий з інструкції бонітування для корів-первісток із незакінченою лактацією.

Біометричну обробку результатів досліджень проводили за загально-визнаними методиками: варіаційної статистики обчислення коефіцієнту кореляції [5].

Результати досліджень. Прогноз молочної продуктивності корів-первісток за показниками фактичної молочної продуктивності в певний період у перерахунку на коефіцієнт, ступінь реалізації прогнозу та коефіцієнт кореляції між надоем за 305 днів лактації та надоем за кожним з періодів наведено в таблиці 1.

1. Прогноз молочної продуктивності корів-первісток за показниками фактичної молочної продуктивності в певний період у перерахунку на коефіцієнт, ступінь реалізації прогнозу та коефіцієнт кореляції

Період лактації, днів	Надій за період, кг $M \pm m$	n	Коефіцієнт перерахунку	Прогноз надоя за 305 днів, кг	Фактичний надій за 305, кг	Ступінь реалізації прогнозу, %	r
				$M \pm m$	$M \pm m$		
90	1956 \pm 54,3	32	2,59	5066 \pm 140	4736 \pm 54	93,5	0,43
120	2632 \pm 43,4	36	1,98	5211 \pm 85,5	4936 \pm 72	94,7	0,76
150	3376 \pm 72,2	41	1,63	5303 \pm 117,2	5268 \pm 58	95,7	0,78
180	3876 \pm 56,3	34	1,40	5426 \pm 78,8	5227 \pm 75	96,3	0,81
210	4773 \pm 84,3	37	1,25	5966 \pm 105,3	5919 \pm 64	99,2	0,86
240	5129 \pm 92,4	42	1,13	5795 \pm 104,7	5816 \pm 58	100,4	0,91

Результати досліджень свідчать, що висока позитивна кореляція $r =$ від 0,43 до 0,91 між надоем за 305 днів лактації та надоем за певний період лактації підтверджена даними наших досліджень. Встановлено, що із збільшенням періоду обліку лактації зростає ступінь реалізації прогнозу. Ступінь реалізації прогнозу за період 210 та 240 днів становив 99,2 – 100,4%, а за періоди 90, 120, 150, 180 днів 93,5 – 96%.

Крім того встановлено середній позитивний кореляційний зв'язок між живою масою тварин перед отеленням та надоем за першу лактацію

($r = 0,33 - 0,41$). Залежність надою корів-первісток симентальської породи від їх живої маси наведено в табл. 2.

З табл. 2 видно, що найвищу молочну продуктивність (6793 кг) мали корови-первістки, середня жива маса яких під час отелення становила 572 кг. Також на основі отриманих результатів встановлена прямолінійна закономірність щодо збільшення надою відносно живої маси тварин. Однак, така закономірність діє до певного рівня – до живої маси 541 – 580 кг. Аналогічна тенденція прослідковується із коефіцієнтом жирномолочності – він також зростає із збільшенням живої маси до 541 – 580 кг, а потім зменшується.

2. Вплив живої маси корів-первісток симентальської породи на молочну продуктивність ($M \pm m$)

Класи за живою масою	n	Середня жива маса при I отелі, кг	Середній надій за I лактацію, кг	Коефіцієнт кореляції, r	Коефіцієнт молочності, кг
420 – 460	19	451 \pm 9,6	5011 \pm 14,7	0,33	11,1 \pm 1,53
461 – 500	45	498 \pm 12,4	5647 \pm 21,3	0,35	11,3 \pm 1,68
501 – 540	71	536 \pm 14,3	6156 \pm 27,9	0,36	11,5 \pm 1,95
541 – 580	42	572 \pm 16,3	6793 \pm 33,5	0,41	11,9 \pm 2,05
581 – 620	17	612 \pm 19,3	5439 \pm 24,2	0,21	8,9 \pm 1,25

Висновки. Досліджений спосіб прогнозу молочної продуктивності з високою ступенню реалізації 93,5 – 100,4% може бути використаний, як в племінних так і в господарствах з різною формою власності для інтенсифікації відбору корів у племінне ядро, організації нормованої годівлі, оцінки корів-первісток за періодами в перерахунку на коефіцієнт, оцінки бугаїв-плідників за якістю нащадків.

Бібліографічний список

1. Басовський Н. З., Буркат В. П., Власов В. И., Коваленко В. П. Крупномасштабная селекция в животноводстве – К.: Ассоциация «Україна», 1994. – С. 33 – 37.
2. Еснер Ф. Ф., Іваненко І. О., Головки Р. В., Зубець М. В. Рекомендації по організації контрольних корівників для перевірки корів-первісток і оцінки бугаїв за якістю потомства – К.: Урожай, 1974. – С. 10 – 13.
3. Заринов М. А. Прогнозирования молочной продуктивности первотелок // Животноводство. – М.: Колос / 1984. Вип. 5. С. 46.
4. Коллектив авторов. Опыт племенной работы на молочнотоварной ферме – К.: Урожай, 1973. – С. 30 – 31, 77.
5. Ларцева С. Х. Практикум по генетики. – М.: Агропромиздат, 1985 – 288 с.

О. І. Килимнюк, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ СВИНЕЙ ВІДХОДІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ НА СПИРТ І БІОЕТАНОЛ

Наведені результати лабораторних досліджень хімічного складу зерна кукурудзи та відходів переробки її на спирт і біоетанол («кукурудзяний шрот»). У фізіологічних дослідках на тваринах досліджено оптимальну кількість введення «кукурудзяного шроту» в раціони ростучих свиней.

Ключові слова: кукурудза, свині, кукурудзяний шрот, перетравність, біоетанол, раціони.

Кукурудза – є другим за важливістю компонентом харчування після пшениці. В Мексиці її почали вирощувати більше 7000 років тому. В ацтеків племені Майя вона вважалась священною рослиною, приблизно такою, як в теперішній Індії вважаються корови. Кукурудза була завезена в Європу з Америки. Це найдавніша хлібна культура індіанців Перу, Болівії і Мексики. Колумб, вперше, наприкінці XV століття завіз зерна в Іспанію, де її почали розводити в садах як диговину. Але згодом іспанці оцінили поживні властивості маїсу і взяли його в культуру. Португальці свого часу завезли зерна до Індії, а потім на острів Яву і до Китаю. Культура кукурудзи швидко поширилась в Азії, проникла в Іран і Малу Азію. На територію України кукурудза потрапила через Крим [1].

У всьому світі під кукурудзою зайнято приблизно 132 млн га посівних площ, а щорічний урожай зерна цієї важливої сільськогосподарської культури складає близько 450 млн т, поступаючись менше ніж на 10% врожайності пшениці. Найбільшим виробником кукурудзи є США (близько половини світового врожаю), потім ідуть Китай, Бразилія, Мексика, Індія, Індонезія, Італія і Румунія. Із загальної кількості зайнятих під кукурудзою площ США приблизно 70% дають зерно, а решта – в основному силос [2].

Зерно кукурудзи – цінний концентрований корм для сільськогосподарських тварин та сировина для комбікормової, спиртової промисловості і виробництва біоетанолу.

Різкий ріст цін на нафту в останні роки оживив біоетанольний сектор. Україна щороку експортує 10 млн т фуражного зерна, причому за найнижчими цінами. Якщо ці 10 млн т переробити в Україні на біоетанол, то можна одержати 3,5 млн т добавки до бензину [3]. При переробці однієї

тонни кукурудзи на біоетанол отримують: 410 л етанолу, 400 кг вуглекислого газу і 300 кг високобілкового кукурудзяного корму, який може бути використаний в годівлі сільськогосподарських тварин.

Матеріали і методика досліджень. Аналітичні дослідження проводили в лабораторії моніторингу якості кормів та сировини, а балансовий дослід на фізіологічному дворі лабораторії зоотехнічної оцінки і стандартизації кормів Інституту кормів НААН.

Фізіологічний балансовий дослід проводили на свинях середньою живою масою 40 кг за схемою наведеною в таблиці 1.

1. Схема досліду

Групи тварин	Кількість тварин у групі, гол.	Характеристика раціонів	Тривалість досліду, днів
1-контрольна	4	Кукурудза 55%, пшеничні висівки-35%, м'ясо-кісткове борошно-5%, премікс-5%	15
2-дослідна	4	Кукурудза 40%, кукурудзяний шрот – 15%, пшеничні висівки-35%, м'ясо-кісткове борошно-5%, премікс-5%	
3-дослідна	4	Кукурудза 27,5%, кукурудзяний шрот – 27,5%, пшеничні висівки-35%, м'ясо-кісткове борошно-5%, премікс-5%	

Перетравності поживних речовин раціонів вивчали за методикою О. І. Овсяннікова (1976) [4].

Результати досліджень. Лабораторією моніторингу якості кормів та сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН було проведено хімічний аналіз зернових кормів та кормової сировини, яка може бути використана для виробництва біоетанолу, а саме кукурудзи, пшениці, жита і тритикале та продукту отриманого в результаті переробки зерна на біоетанол і спирт.

Перш за все було проаналізовано хімічний склад кукурудзи, як потенційної культури, яка дає високі врожаї зерна і використовується для переробки на спирт і виробництва біоетанолу (рис. 1).

При урожайності кукурудзи 40 – 100 ц з гектара можна отримати 3,9 – 9,7 ц сирого протеїну. Кукурудзяний білок поступається іншим зерновим за вмістом незамінних амінокислот. Його вміст в сухій речовині складає близько 11%. В такій розрідженій концентрації і не збалансований за амінокислотами він є важко доступним для тварин.

У результаті переробки зерна на спирт і біоетанол отримують брагу. Висушування її у спеціальних сушках дає змогу отримати новий продукт з концентрованим вмістом кукурудзяного білка – «кукурудзяний шрот». Отриманий продукт містить протеїну у три рази більше і клітковини у 3,8 разу порівняно із зерном кукурудзи (рис. 2). Вміст сирого жиру у «кукурудзяному шроті» також в 1,3 разу вищий порівняно із зерном кукурудзи, а за вмістом сирію золи ці корми практично не відрізняються.

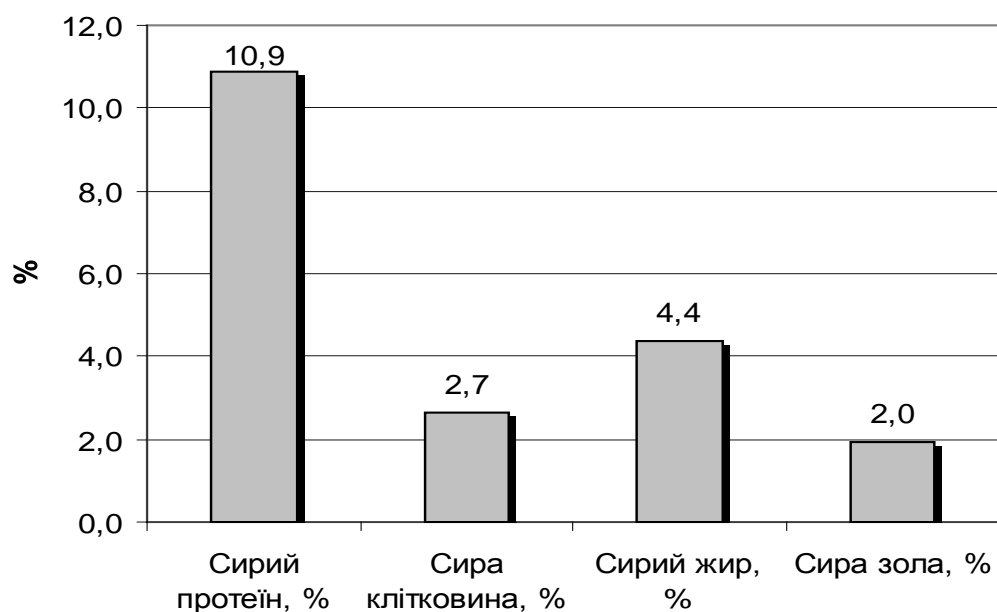


Рис. 1. Хімічний склад зерна кукурудзи (в сухій речовині)

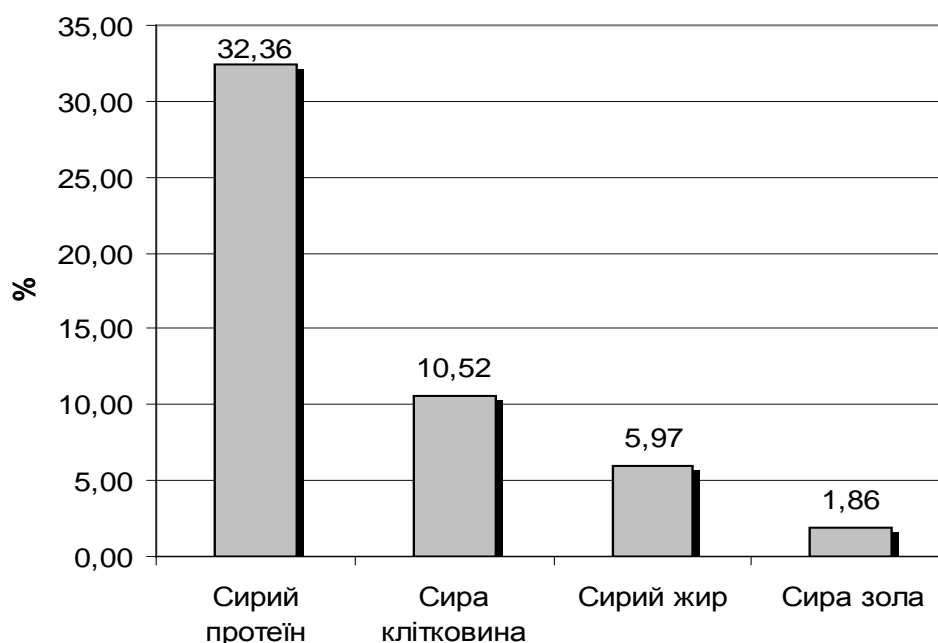


Рис. 2. Хімічний склад «кукурудзяного шроту» (в сухій речовині)

Для детального аналізу сирого протеїну було проведено дослідження протеїну зерна кукурудзи і «кукурудзяного шроту» на вміст амінокислот (рис. 3, 4). Порівняльна оцінка вмісту амінокислот у зерні кукурудзи і отриманій кормовій сировині після його переробки на спирт і біоетанол засвідчує, що підвищення концентрації сирого протеїну в «кукурудзяному шроті» спричиняє і пропорційне підвищення амінокислот подібно до того співвідношення в якому вони були в зерні кукурудзи до її переробки.

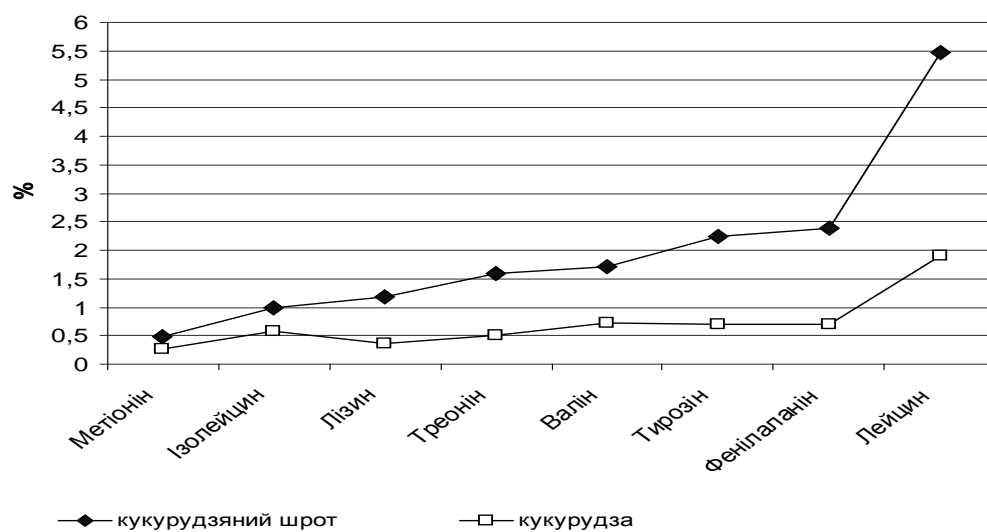


Рис. 3. Вміст амінокислот у «кукурудзяному» шроті і кукурудзі (в сухій речовині)

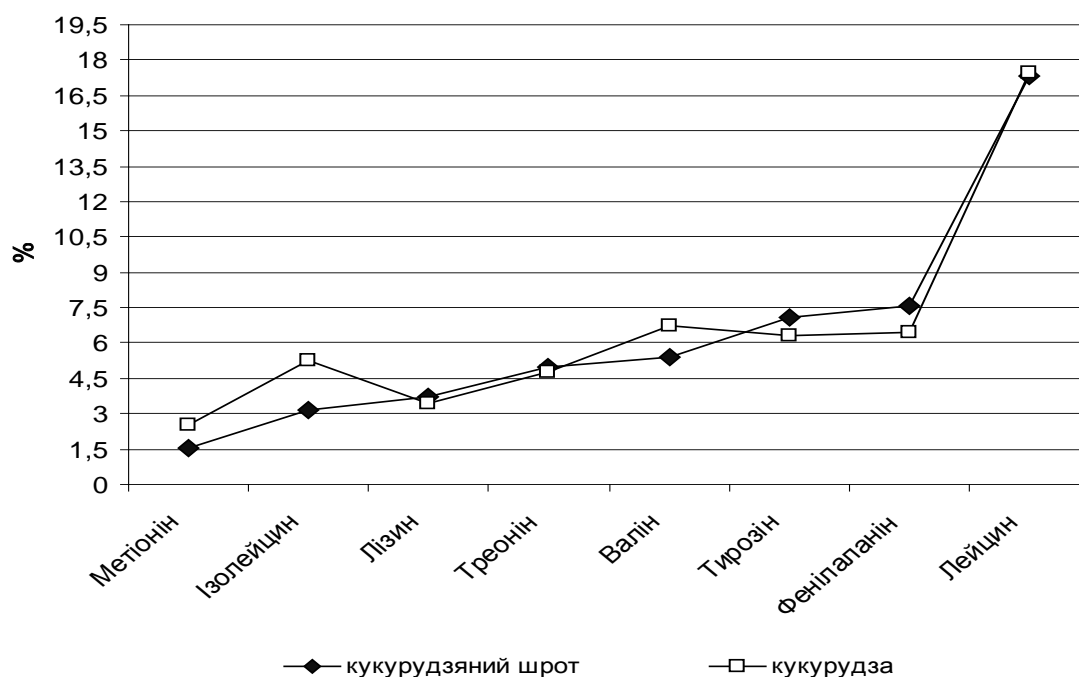


Рис. 4. Вміст амінокислот у «кукурудзяному шроті» і кукурудзі (у протеїні)

Порівняльний аналіз амінокислот у протеїні кукурудзи і «кукурудзяного шроту» показує, що концентрація деяких амінокислот відрізняється. Так у протеїні кукурудзи більше метіоніну, ізолейцину, і валіну порівняно із «кукурудзяним шротом» і менше тирозину і фенілаланіну. Тобто в процесі переробки зерна кукурудзи і отримання «кукурудзяного шроту» пройшла зміна співвідношення амінокислот у сирому протеїні.

Аналіз амінокислотного складу шроту кукурудзяного високобілкового показав, що даний кормовий продукт є дефіцитним на лізин і метіонін. Достатня кількість лейцину, глютамінової і аспарагінової кислоти вказує на перспективу використання його при корегуванні співвідношення між амінокислотами, як високо протеїновий кормовий концентрат для балансування амінокислотного складу раціонів сільськогосподарських тварин.

Поряд із «кукурудзяним шротом» нами було досліджено хімічний склад висушеної браги після переробки зерна пшениці на спирт. У таблицях 2 і 3 наведена порівняльна оцінка хімічного складу кукурудзяного шроту і сухої пшеничної браги.

2. Порівняльний аналіз хімічного складу сухої пшеничної браги і «кукурудзяного шроту» в натуральній речовині, % (г/100 г)

Назва зразка	Суха речовина	Сира зола	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
Брага суха пшенична	92,64	2,21	90,43	35,85	5,36	4,16	45,06
Кукурудзяний шрот	92,07	1,71	90,36	29,79	5,49	9,68	45,40
Різниця: ±	+0,57	+0,50	+0,07	+6,05	-0,13	-5,53	-0,34
±%	+0,62	+29,24	+0,08	+20,31	-2,37	-57,09	-0,75

3. Порівняльний аналіз хімічного складу сухої пшеничної браги і «кукурудзяного шроту» в сухій речовині, % (г/100 г)

Назва зразка	Органічна речовина	Сира зола	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
Брага суха пшенична	97,61	2,39	38,69	5,79	7,08	46,05
Кукурудзяний шрот	98,14	1,86	32,36	5,97	10,52	49,29
Різниця ±	-0,53	+0,53	+6,33	-0,18	-3,44	-3,24
±%	-0,54	+28,46	+19,56	-3,07	-32,68	-6,57

Порівняльний аналіз хімічного складу показує, що суха пшенична брага порівняно із «кукурудзяним шротом» має вищий вміст сирого протеїну на 19,5% і сирої золи на 28,5% та нижчий вміст сирого жиру на 3%, сирої клітковини на 32,7% і безазотових екстрактивних речовин на 6,7%.

Детальний аналіз сирої золи сухої пшеничної браги і «кукурудзяного шроту» показав, що за розчинністю золи вони фактично не відрізняються близько 82% має розчинність зола «кукурудзяного шроту» і 81,6% сухої пшеничної браги (табл. 4).

4. Порівняльна оцінка золи сухої пшеничної браги і «кукурудзяного шроту» в сухій речовині, % (г/100 г)

Назва зразка	Сира зола		
	загальна	розчинна в HCl	нерозчинна в HCl
Брага суха пшенична	2,39	1,95	0,44
Кукурудзяний шрот	1,86	1,53	0,33
Різниця: \pm	+ 0,53	+ 0,42	+ 0,11
$\pm\%$	+ 28,46	+ 27,45	+ 33,33

За вмістом макро- і мікроелементів суха пшеничної брага переважає «кукурудзяний шрот» (табл. 5). У «кукурудзяному шроті» вищий вміст лише заліза.

5. Вміст макро- і мікроелементів у сухій пшеничній бразі і «кукурудзяному шроті» (в розрахунку на суху речовину, %)

Назва зразка	Кальцію, г/кг	Фосфору, г/кг	Магнію, г/кг	Заліза, мг/кг	Цинку, мг/кг	Марганцю, мг/кг	Міді, мг/кг
Брага суха пшенична	1,02	5,02	1,11	128,30	49,93	35,72	15,95
Кукурудзяний шрот	0,53	3,55	0,31	1089,38	35,90	20,53	15,96
Різниця \pm	+ 0,49	+ 1,47	+ 0,79	- 961,08	+14,03	+ 15,18	-0,01
$\pm\%$	+ 92,80	+ 41,41	+ 250,9	- 88,22	+39,09	+ 73,95	-0,09

Для визначення впливу кукурудзяного шроту на продуктивність свиней та перетравність і засвоєння поживних речовин кормових сумішей на фізіологічному дворі лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН було проведено фізіологічний дослід на кабанчиках великої білої породи.

Результати отримані в фізіологічному досліді на кабанчиках живою масою 35 – 40 кг показали, що заміна в раціонах 15% кукурудзи на шрот високобілковий кукурудзяний сприяє підвищенню перетравності поживних речовин (рис. 5).

Спостерігалось достовірне підвищення перетравності протеїну на 6,5% (td = 5,8), сирого жиру – 8,7% (td = 3,2) і сирої клітковини – 15,5% (td = 7,0).

Слід відмітити, що при подальшому підвищенні в кукурудзяних раціонах свиней кількості шроту до 27,5% спостерігалось зниження перетравності всіх поживних речовин. Так протеїн, який надходив до раціонів свиней із «кукурудзяним шротом» перетравлювався тваринами на 24%.

Аналіз балансу азоту і отриманого від тварин середньодобового приросту показав, що найбільш ефективно використання протеїну на кукурудзяних раціонах спостерігається при додаванні до таких раціонів 15% шроту кукурудзяного високобілкового (рис. 6).

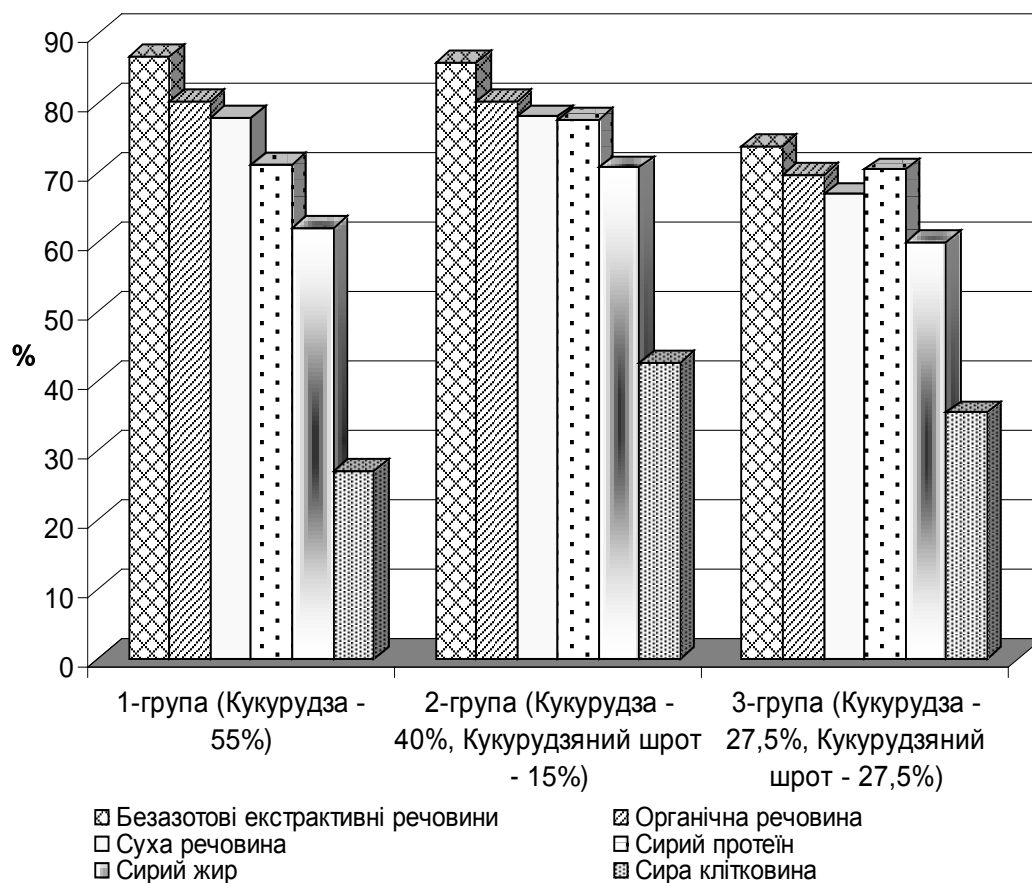


Рис. 5. Перетравність речовин добових раціонів у свиней

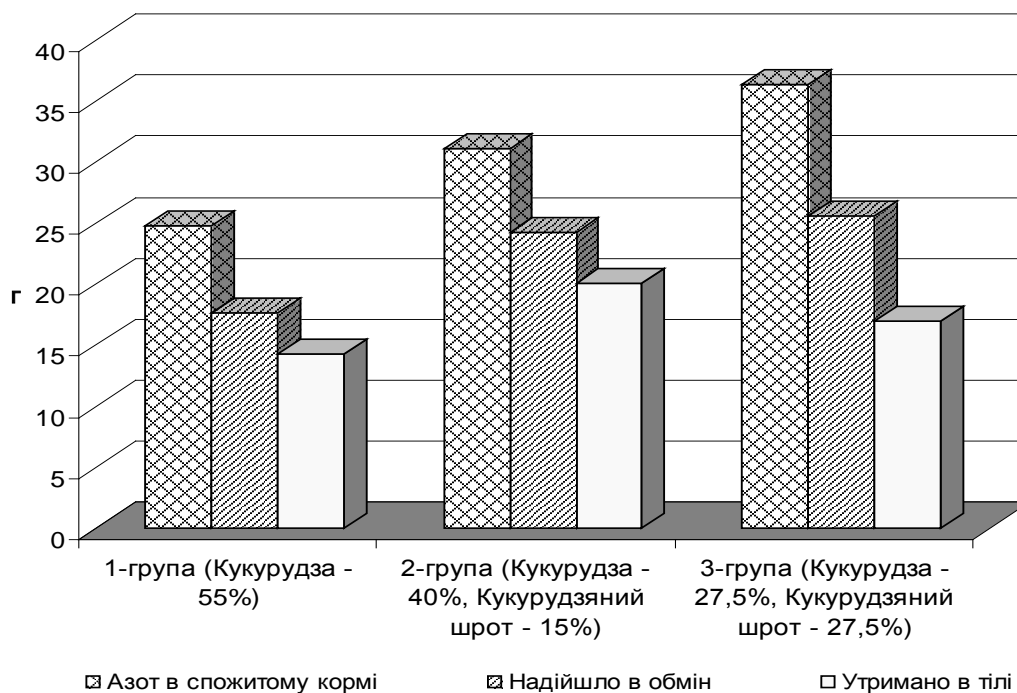


Рис. 6. Середньодобовий баланс азоту у свиней

При заміні у раціонах свиней 15% кукурудзи на «кукурудзяний шрот» утримання азоту в їх тілі підвищилось на 5,7 г (39,9%) порівняно з контрольними тваринами, а при збільшенні «кукурудзяного шроту» в раціонах до 27,5% – на 2,6 г (18,6%).

Висновки. Підвищення в раціонах свиней концентрованого кукурудзяного білка за рахунок додавання «кукурудзяного шроту» більше 15% є неефективним. Це підтверджується фізіологічними дослідженнями, результати яких вказують на зниження перетравності кормових раціонів і засвоєння азоту у свиней.

Бібліографічний список

1. *Энциклопедия* Кольера. Режим доступу до журналу: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6914/%D0%9A%D0%A3%D0%9A%D0%A3%D0%A0%D0%A3%D0%97%D0%90.
2. Кольниченко Г. И., Сировтов А. В., Панферов В. И., Тарлаков Я. В. Биомасса и биотопливо в энергетическом обеспечении отраслей экономики страны. – Режим доступу до журналу: <http://infobio.ru/news/612.html>.
3. *Матеріали міжнародної промислової конференції «Біопаливо. Україна – 2009»*, Київ, 21 – 23 жовтня 2009 р.
4. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников – М. : Колос, 1976. – 302 с.

Л. П. Чернолата, кандидат сільськогосподарських наук

Т. В. Горбачук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ В РАЦІОНАХ СВИНЕЙ

Представлені результати зоотехнічних досліджень, проведених на підсвинках великої білої породи, з метою порівняльної оцінки перетравності поживних речовин раціонів, складених на основі зерна трьох злакових культур: тритикале, кукурудзи, пшениці.

Ключові слова: *поживність, зерно, тритикале, поживні речовини, прирости, перетравність.*

Традиційно фуражні ресурси формувалися в Україні на основі трьох злакових культур: пшениці, ячменю та кукурудзи. Енергія для обміну речовин, збалансований за амінокислотним складом білок – цінні якості, характерні для злакових культур. З досвіду зарубіжних і вітчизняних вчених, останнім часом, спостерігаємо тенденцію до більш вживаного використання зерна тритикале на кормові цілі.

Пшенично-житній гібрид тритикале – зернова культура, що представляє собою новий ботанічний вид, отримана в результаті схрещування двох різних ботанічних родів – пшениці й жита. Серед успадкованих позитивних особливостей слід відмітити такі:

- висока продуктивність
- адаптивність до несприятливих умов вирощування
- висока стійкість до основних хвороб злакових культур
- придатність до вирощування на різних типах ґрунтів.

Серед біохімічних показників цінними є підвищений вміст білка в зерні, порівняно з пшеницею на 1 – 2% і житом на 3 – 4%. Аналіз літератури свідчить, що в багатьох країнах (Польщі, Чехії, Білорусії, Росії, Україні) проведені численні дослідження з метою визначення якості білка та кормової цінності зерна тритикале порівняно з зерном пшениці, жита, ячменю, кукурудзи, сорго, та інших культур [1, 3]. Набутий досвід волого-термічної обробки зерна методом екструзії сприяв ефективному використанню зерна в годівлі сільськогосподарських тварин. Тому, у багатьох випадках, зерно тритикале стало використовуватись на фуражні цілі і частково замінювати традиційні кукурудзу і пшеницю у складі комбікорму [4]. Це особливо важливо через зростання в світі дефіциту продовольчої пшениці та відтоку кукурудзи з ринку кормів у сферу виробництва біопального [5].

Мета наших досліджень полягала у висвітленні результатів експериментальних досліджень по визначенню поживної цінності та перетравності зерна тритикале в раціонах свиней, порівняно з іншими зерновими культурами.

Методика досліджень. Балансові досліди проводились у дослідному господарстві на базі фізіологічного двору лабораторії зоотехнічної оцінки поживності кормів і годівлі тварин «Бохоницьке». Для проведення досліду було відібрано тварини-аналоги з яких сформовано три групи, по чотири голови у кожній. На початку досліду тварини мали таку середню живу масу: I група – 49,50 кг, II група – 49,45, III група – 49,40 кг. Тварин утримували в індивідуальних клітках, пристосованих для відбору продуктів обміну тварин. Облік заданих кормів, їх залишків і виділень тварин, відбір середніх проб з них та їх аналіз проводили згідно загальноприйнятих у зоотехнічній практиці методик.

1. Сема досліду

Група тварин	Кількість тварин голів	Період	
		Підготовчий – 6 днів	Обліковий – 8 днів
Дослідна	4	ОР (пшеничні висівки – 35%, барда суха – 15%, фосфатидна суміш – 5%, премікс – 5% (лізин+метіонін + треонін) 6,3% лізину в протеїні) на основі зерна тритикале	ОР + тритикале
Контрольна	4	ОР на основі зерна пшениці	ОР + пшениця
Контрольна	4	ОР на основі зерна кукурудзи	ОР + кукурудза

Тритикале порівнювали за поживною цінністю з кукурудзою і пшеницею. У складі раціонів на масову частку подрібненого зерна припадало по 40%, крім того до складу раціонів входили пшеничні висівки – 35%, барда суха – 15, фосфатидна суміш – 5, премікс – 5 (лізин + метіонін + треонін) 6,3 % лізину в протеїні. Раціон першої групи дослідних свиней формувався на подрібненому зерні тритикале, другої групи на зерні пшениці та третьої – кукурудзи.

Результати досліджень. Аналіз отриманих даних балансового досліду свідчить про те, що у свиней, які споживали з кормом зерно тритикале, коефіцієнти перетравності всіх основних поживних речовин були досить високими (рис. 1).

Так, коефіцієнт перетравності органічної речовини у свиней першої групи становив $81,15 \pm 2,94$ тоді як у свиней другої та третьої груп $75,57 \pm 0,66$, $75,14 \pm 1,31$ відповідно. Перетравність сухої речовини у тварин першої групи дорівнювала $78,97 \pm 2,44$, що на 6,11% більше ніж у другої і на 6,96% у третьої. Перетравність протеїну першої групи на 4,60% більше ніж другої і на 8,19 % третьої групи свиней. Коефіцієнт перетравності клітковини у тварин які споживали комбікорм з тритикале був досить високим–

58,81 ± 2,08, що можна пояснити високою енергією раціону. Перетравність без азотних екстрактивних речовин для першої групи свиней також була значною і склала 85%.

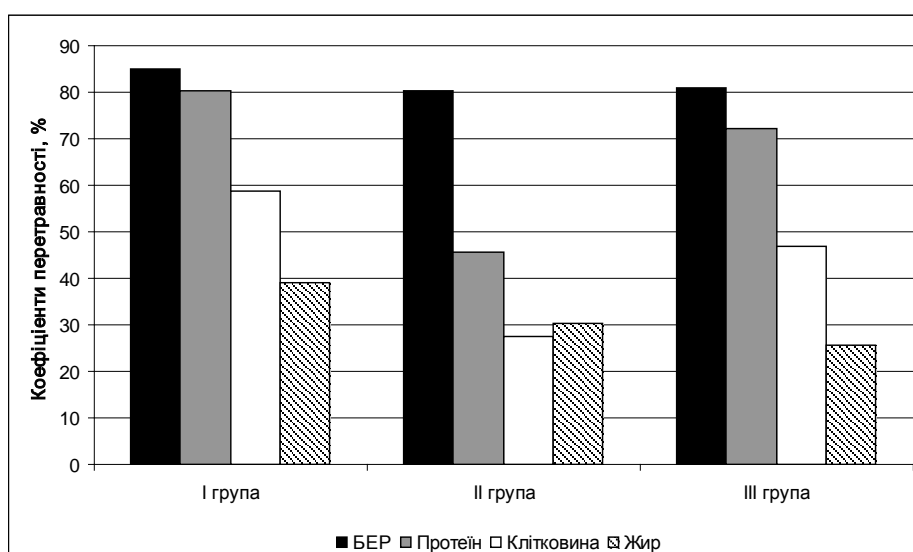


Рис. 1. Коефіцієнти перетравності поживних речовин раціонів

Тварини, які споживали раціон до складу якого входило зерно тритикале, також показали вищі коефіцієнти перетравності жиру (табл. 2, 3). Як показали розрахунки тварини споживали різну кількість поживних речовин (табл. 2).

Додавання зерна тритикале в раціон забезпечило більший приріст тварин першої групи. Середньодобові прирости свиней складали 847, 522, 765, грам для 1 – 3 груп при затраті корму на 1 кг приросту 3,11; 4,72, 3,13 к/од відповідно. Найбільшу кількість кормових одиниць в одному кілограмі корму містив раціон першої групи (табл. 3). Досліджень виявили, що раціон тритикале на фоні кукурудзи і пшениці за перетравним протеїном був вищим, і складає 169 г/кг.

3. Поживність раціонів дослідів за перетравністю (у сухій речовині)

Група	Кормові одиниці	Перетравного протеїну, г/кг	Валова енергія, мДж	Обмінна енергія, мДж
I	1,26	169	18,34	13,64
II	1,18	166	18,61	12,89
III	1,15	143	18,04	12,22

Як свідчать літературні дані та результати практичного застосування, зернові культури є основним джерелом енергії в раціонах тварин. Наші дослідження показують, що з точки зору обмінної енергії тритикале перевищує пшеницю та кукурудзу (табл. 3).

2. Хімічний склад спожитої частки кормів раціонів

Група	Суха речовина	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Сира зола
I тритикале	В кормі, г	2092,56	441,00	53,15	123,60	1339,93	134,88
	Надійшло в обмін	1606,81 ± 20,59	345,54 ± 6,47	18,68 ± 1,11	67,08 ± 1,20	1119,56 ± 15,42	68,90 ± 1,99
II пшениця	В кормі, г	2,095,44	460,50	59,51	84,72	1375,75	114,96
	Надійшло в обмін	1526,67 ± 17,05	348,48 ± 5,20	17,95 ± 0,99	28,08 ± 0,49	1102,19 ± 10,26	42,68 ± 3,25
III кукурудза	В кормі, г	2,084,40	414,00	50,86	132,00	1328,42	159,12
	Надійшло в обмін	1500,95 ± 32,57	298,44 ± 8,51	16,82 ± 1,81	64,11 ± 4,55	1067,30 ± 9,44	73,20 ± 7,42

Споживання тваринами азоту було неоднаковим. Так, якщо в першій групі його на голову припадало 70,56 г, в другій 73,68, а в третій 66,24 г. Виділення азоту з калом і сечею у тварин першої групи було значно меншим.

Як свідчать експериментальні дослідження, згодовування тваринам комбікорму виготовленого з зерна тритикале, підвищує утримання азоту в тілі тварин (табл. 4). Також при порівнянні засвоєння азоту тваринами трьох груп, варто відмітити, що тварини першої групи мали на 6,27 та 9,96% краще засвоєння азоту від прийнятого порівняно з тваринами другої та третьої груп.

4. Середньодобовий баланс азоту на голову

Показники	Група тварин		
	I	II	III
Прийнято з кормом, г	70,56	73,68	66,24
Виділено в калі, г	13,91 ± 1,98	17,92 ± 0,83	18,49 ± 1,36
Перетравлено, г	56,65 ± 1,98	55,76 ± 0,83	47,75 ± 1,36
Виділено з сечею, г	10,05 ± 1,65	11,72 ± 2,87	10,60 ± 1,12
Утрималось в тілі, г	46,60 ± 1,42	44,04 ± 2,74	37,15 ± 2,32
% від прийнятого	66,04 ± 2,02	59,77 ± 3,72	56,08 ± 3,50
% від того, що надійшов в обмін	82,36 ± 2,52	79,03 ± 5,01	77,64 ± 2,88

Зерно тритикале забезпечує у свиней позитивний азотний баланс і характеризується кращим метаболітним потенціалом, ніж зерно пшениці та кукурудзи. Таким чином, додавання до корму зерна тритикале сприяє підвищенню їх протеїнової цінності.

Висновки. Енергетична поживність зерна тритикале досить висока і за деякими показниками перевершує пшеницю та кукурудзу. Зерно тритикале містить 1,26 кормових одиниць, перетравного протеїну 169 г/кг, а обмінної енергії 13,64 МДж/кг.

Додавання зерна тритикале в раціон забезпечує середньодобові прирости свиней 847 г при затраті корму на 1 кг приросту 3,11 к. од.

Бібліографічний список

- 1.Э. Г. Филипович, И. Р. Птак. Пшеница и тритикале в рационах сельскохозяйственных животных. Москва. – 1976 р.
- 2.Шулиндин А. Ф. Тритикале – нова зернова і кормова культура. – К.: Урожай, 1981. – 48 с.
- 3.Федорова А. К. Тритикале – ценная зернокармовая культура // Кормо-производство. – 1997. – № 5 – 6. С. 41 – 42.
- 4.Білітюк А. П. Цінний корм для тваринництва // Корми і кормовиробництво. – 2005. – № 55. С. 114 – 120.

Л. П. Чернолата, кандидат сільськогосподарських наук

Н. В. Бугайова, І. В. Ляховченко

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

НЕБІЛКОВИЙ АЗОТ, ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ ПОЖИВНОСТІ КОРМУ

Наведені дані, які характеризують вміст загального, білкового та небілкового азоту у зерні злакових та бобових культур, шротах та макусі.

Ключові слова: азот, загальний, білковий, небілковий, фальсифікація.

Основним представником азотовмісних речовин, що входять до хімічного складу рослинного та тваринного організму, є білки. Це найскладніші, високомолекулярні органічні речовини. Тваринний організм у своєму складі містить близько 45% білків, а у рослинному організмі їх значно менше. Крім того, їх розподіл у рослинному організмі дуже нерівномірний. Найбільший вміст цих речовин у насінні та зерні.

До азотовмісних речовин, що входять у склад рослинного організму відносяться також небілкові азотовмісні речовини, це вільні амінокислоти, амідні амінокислоти, аміни, поліпептиди, нітрати, нітроти, аміачні солі, похідні пурину (ксантин, гуанін, сечова кислота), азотисті екстрактивні речовини (креатин, креатинін, бетаїн) [1].

Про те, що небілкові азотовмісні речовини входять у склад кормів відомо давно, але враховувати їх при визначенні поживності розпочали приблизно півстоліття назад. Їх кількість визначають за різницею між білковим і небілковим азотом. Білкові та небілкові азотовмісні речовини в сумі є сирим протеїном, який визначають враховуючи вміст загального азоту та середній коефіцієнт перерахунку 6,25. Якість сирого протеїну, вміст білкових і небілкових азотовмісних речовин, кількість розчинного і розщеплюваного протеїну в значній степені визначається умовами вирощування та термінами збирання рослин.

Значний вплив на необхідність включення небілкового азоту у групу протеїнів, при розрахунку поживності, мала розробка теорії застосування небілкових азотовмісних речовин у годівлі жуйних тварин, в основу якої покладено гіпотезу бактеріального синтезу білка [2]. Адже поряд з кормами багатими на вміст білків є корми багаті на вміст вуглеводів – гарний субстрат для мікроорганізмів продукуючих високоякісний білок завдяки використанню простих хімічних сполук, а саме аміаку, сечовини. Однак,

для більшості його потенційних споживачів він має неприємний смак і може представляти певну загрозу для здоров'я.

Існує також гіпотеза, що жуйні тварини завдяки симбіозу із мікроорганізмами здійснюють синтез високоякісного білка з неорганічного азоту та підданих гідролізу вуглеводів. Правильність цієї гіпотези підтверджують експериментальні дослідження на великій рогатій худобі, під час яких тварини отримували раціони, що включали легко засвоювані вуглеводи (меляса) і небілковий азот [3].

Незаперечним є те, що ціни на корми та комбікормову сировину постійно підвищуються і в значній мірі залежать від вмісту сирого протеїну. Це призводить до того, що на ринок все частіше попадають неякісні і фальсифіковані корми та кормова сировина. Проблема фальсифікації кормів є не новою і в даний час досить актуальною.

У проекті «Закону про корми» дано визначення фальсифікованим кормам, кормовій сировині, кормовим добавкам, преміксам, а саме вони не можуть бути ідентифіковані як такі за які видаються. У фальсифікованих кормах фактичний вміст компонентів не відповідає вимогам нормативних документів, або маркуванню. Найчастіше зустрічається фальсифікація щодо вмісту протеїну за рахунок внесення дешевих компонентів азотовмісної природи. Зрозуміло, що така сировина втрачає свої поживні якості і стає навіть небезпечною для тварин. Для імітації високого рівня протеїну до їх складу часто вводять карбамід.

Вчені багатьох країн працювали і працюють над питанням створення та дослідження синтетичних небілкових азотовмісних речовин. Ефективність використання окремих з них є досить високою, а інших навіть шкідливою. Не менш важливим є питання кількості введення цих речовин у склад комбікормів та раціонів.

Методика досліджень. Визначення вмісту загального, білкового та небілкового азоту проводили застосовуючи класичний метод Кьельдаля на проточному аналізаторі «Контіфло» у відповідності до діючого нормативного документу.

Результати досліджень. Метою проведених нами досліджень було вивчення складу сирого протеїну окремих видів кормів та кормової сировини. Для цього ми відбирали та аналізували зразки зерна злакових та насіння бобових культур на вміст сирого протеїну, білкового та небілкового азоту (табл. 1).

Серед зерна злакових культур найбільший вміст загального азоту містить зерно пшениці та тритикале. При цьому найнижчим вмістом небілкового азоту, а значить і небілкових азотовмісних речовин характеризується зерно тритикале. Відсоток до загального азоту в ньому лише 6,0%, тоді як у пшениці 10,3%. Серед зерна злакових культур найвищий відсоток небілкового азоту до загального у зерні кукурудзи.

Серед насіння бобових високим вмістом небілкового азоту виділяється соя, хоча відсоток до загального азоту у цієї культури найнижчий. Найвищий відсоток небілкового азоту до загального у насінні вики – 12,6%.

1. Вміст білкового та небілкового азоту у зерні злакових та насінні бобових культур

№ п/п	Характеристика зразка	Вміст азоту, % у АСР			
		загального	білкового	небілкового	% небілкового до загального
1	Зерно ячменю	2,13	1,98	0,15	7,04
2	Зерно пшениці	2,32	2,08	0,24	10,3
3	Зерно вівса	1,67	1,48	0,19	11,4
4	Зерно кукурудзи	1,47	1,29	0,18	12,2
5	Зерно тритикале	2,30	2,16	0,14	6,0
6	Зерно жита	1,98	1,85	0,13	6,6
7	Насіння гороху	3,73	3,36	0,37	9,9
8	Насіння вики	3,98	3,48	0,50	12,6
9	Насіння кормових бобів	4,22	3,76	0,46	10,9
10	Насіння сої	6,05	5,45	0,60	9,9

Відомо, що вміст білкових і небілкових азотовмісних речовин у сирому протеїні корму в значній мірі визначається умовами вирощування, термінами збирання, умовами зберігання. Вивчивши вміст білкових та небілкових азотовмісних речовин у зразках пророслого зерна злакових культур ми дійшли висновку, що вміст небілкового азоту при цьому значно підвищується (табл. 2). Відповідно змінюється склад сирого протеїну та знижується його кількість.

2. Вміст білкового та небілкового азоту у пророслому зерні злакових культур

№ п/п	Характеристика зразка зерна	Вміст азоту, % у АСР			
		загального	білкового	небілкового	% небілкового до загального
1	Ячменю	1,82	1,52	0,30	16,5
2	Пшениці	1,55	1,41	0,14	9,0
3	Вівса	1,52	1,07	0,45	29,6
4	Жита	1,28	0,94	0,34	26,5

Відсоток небілкового азоту до загального найвищий у зерні вівса, а найнижчий у зерні пшениці. Достатньо високий даний показник і у зразках зерна жита та ячменю. Даний факт доводить, що умови зберігання мають значний вплив на вміст небілкових азотовмісних речовин у зерні злаків.

Аналізуючи дрібне та щупле зерно ячменю та жита ми отримали дані які підтверджують висновок про вплив умов вирощування на склад сирого

протеїну. Щупле зерно ячменю має загальний вміст азоту на рівні 1,97%, що відповідає 12,3% сирого протеїну. Вміст небілкових азотовмісних речовин при цьому 1,13%, а процент небілкового азоту становить 9,1% від загального. Що стосується щуплого зерна жита то у ньому вищий вміст азоту, а саме 2,60%, що відповідає 16,3% сирого протеїну, але вміст небілкового азоту при цьому 38,1% від загального. Це майже у шість разів більше порівняно з його вмістом у зерні жита при відповідному вирощуванні, збиранні та зберіганні.

Важливою кормовою сировиною для комбікормового виробництва є шроти та макухи – цінне джерело протеїну. Згідно стандартів ДСТУ 4638:2006 «Шрот соняшниковий» та ДСТУ 4230:2003 «Шрот соєвий кормовий» кормова сировина, на яку вони поширюються містить сирого протеїну відповідно 36,0 – 39,0 і 42,0 – 45,0%. Беручи до уваги ці значення, вміст загального азоту повинен бути на рівні 5,76 – 6,24 і 6,72 – 7,20%. Зразки, які аналізувалися в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, часто не відповідали задекларованим рівням вмісту сирого протеїну та загального азоту. Так, зразки шроту соняшникового містили сирого протеїну у розрахунку на суху речовину від 34,0 до 39,0%. А що стосується шроту соєвого, то вміст протеїну у проаналізованих нами зразках був значно нижче значень зазначених у стандарті.

З довідкового матеріалу відомо, що вміст небілкового азоту у шроті соняшниковому повинен бути не більше 0,4%, у шроті соєвому – 0,3, у макусі соняшниковій – 0,6, а макусі соєвій – 0,3%.

Частина проаналізованих нами зразків, цих видів кормів, мала вміст небілкового азоту значно вищий. Так шрот соняшниковий містив від 0,17 до 1,07%, а у макусі даний показник знаходився в межах від 0,27 до 1,60 % (табл. 3). Тобто за рахунок небілкового азоту вміст протеїну більший у першому випадку майже на 7%, а у другому – на 10%.

3. Вміст білкового та небілкового азоту у кормовій сировині олійного виробництва

№ п/п	Характеристика зразка	Вміст азоту, % у АСП			
		загального	білкового	небілкового	% небілкового до загального
1	Шрот соняшниковий № 1	5,38	5,21	0,17	3,2
2	Шрот соняшниковий № 2	6,20	5,13	1,07	17,3
3	Макуха соняшникова № 1	6,66	6,39	0,27	4,1
4	Макуха соняшникова № 2	6,20	4,60	1,60	25,8
5	Шрот соєвий № 1	5,82	5,56	0,26	4,5
6	Шрот соєвий № 2	6,68	5,59	1,09	16,3
7	Макуха соєва № 1	5,41	4,81	0,60	11,1
8	Макуха соєва № 2	5,01	3,81	1,20	23,9

Аналізуючи шроти і макухи соєві ми отримували результати, які свідчать, що фактично у них вміст небілкового азоту знаходиться в межах від 0,26 до 1,09% і від 0,60 до 1,20%. Максимальні дані забезпечують більший вміст сирого протеїну на 7%. Тоді як саме насіння сої може містити максимум 0,6% небілкових речовин які забезпечують лише 3,7% сирого протеїну.

Висновок. Вміст небілкових азотовмісних речовин у зерні та насінні кормової сировини залежить від умов вирощування, збирання та зберігання.

Виконані нами дослідження дають змогу зробити висновок, що часто високий вміст протеїну у шротах забезпечується азотом неприродного походження.

Бібліографічний список

1. В. И. Добрынина. Учебник биологической химии. 1963 г. 444 с.
2. В. В. Щеглов. Белковое и аминокислотное питание животных. 1974 г. 205 с.
3. В. Н. Сайфер. Источник пищевого белка. 1979 г. 301 с.

С. К. Суша, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ СУМІШЕЙ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Висвітлено історію створення та використання сумішок однорічних культур у сільському господарстві. Проаналізовано зміни видового складу сумішок та їх продуктивності у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Ключові слова: суміші, однорічні культури, вика яра, овес, злакові, бобові, урожайність, продуктивність.

Історія розвитку землеробства налічує не одну тисячу років. Однією із складових цього розвитку було прагнення людини з певної площі землі за рахунок підбору різних видів рослин отримувати якнайбільші урожаї сільськогосподарських культур.

Ще з давніх часів вчені і практики звертали увагу на ріст і розвиток рослин у природі, які знаходяться у рослинних угрупованнях (фітоценозах), та протягом багатьох століть створювали штучні угруповання з різних культурних рослин. У підтвердження цього М. П. Єлсуков у своїй книзі «Однолетние кормовые культуры в смешанных посевах» відмічав, що штучно створені рослинні угруповання відомі людству ще до античного світу. Про це свідчать результати археологічних розкопок, які проводились у різні часи як в нашій країні так і за її межами. Вчені знаходили суміші насіння декількох видів зернобобових і злакових культур, яке землероби висівали разом для отримання рослинної продукції [1, 2].

Теоретичним обґрунтуванням вирощування сільськогосподарських культур у сумісних посівах займалися такі відомі вчені як К. А.Тімірязев та Д. М. Прянішніков [3, 4]. За твердженням професора К. А.Тімірязева: «Найбільшу кількість сільськогосподарської продукції землероби можуть отримати тільки за рахунок сівозміни рослин, які відносяться до різних сімейств і видів, тому що ці рослини використовують із ґрунту різні поживні речовини» [3].

Наукові дослідження вирощування сумішок однорічних культур розпочалися більше ста років тому. Так у 1893 – 1897 роках на дослідному полі в Новій Олександрії (нині Пулави, Польща) були проведені перші досліді, де порівнювали продуктивність змішаних посівів однорічних куль-

тур з одновидовими посівами та встановили їх переваги за економічними показниками [5].

У період з 1908 по 1918 роки в Уманській сільськогосподарській дослідній станції при створенні сумішей підбирали різні види сільськогосподарських культур та визначали їх урожайність і якість [6].

Із однорічних культур в Україні найбільшого поширення набула суміш вики з вівсом, яку до теперішнього часу вирощують на зелений корм і сіно для годівлі тварин. Основні площі посіву вики ярої, як бобового компонента, головним чином були зосереджені у Лісостепу і на Поліссі та в західних районах України. Тому в цей період одним із перспективних напрямків досліджень стало наукове обґрунтування виробництва кормів із бобово-вівсяних сумішей залежно від норм висіву, співвідношення компонентів та доз добрив.

Дослідженнями І. М. Несміяна, які проводились у 40-х роках, встановлено, що вико-вівсяна суміш найбільший вихід поживних речовин забезпечувала при співвідношенні компонентів 2 : 1 та 3 : 1. Це сприяло підвищенню вмісту протеїну в зеленій масі і сіні, а за рахунок коренестерньових решток в ґрунті нагромаджувався азот, який позитивно впливав на врожайність наступних культур сівозміни [7].

У 50 – 60-х роках продовжуються дослідження з вивчення кормової продуктивності вико-вівсяної суміші при вирощуванні на зелений корм і сіно залежно від внесення органічних добрив та строків сівби. За даними Львівської дослідної станції рільництва (1955 – 1956 рр.) при внесенні 20 т/га гною вико-вівсяна суміш забезпечувала у 1,3 разу більший урожай зеленої маси порівняно з контролем, а за дослідженнями Білоцерківської дослідно-селекційної станції урожай сіна на цьому ж фоні збільшувався від 3,6 до 4,0 т/га. На Драбівській дослідній станції (1967 – 1968 рр.) врожай сіна вико-вівсяної суміші від внесення 20 т/га гною збільшився на 1,4 т/га [7].

Результати наукових досліджень та практичне застосування показали доцільність вирощування традиційної вико-вівсяної суміші не тільки для отримання корму, а й використання її як попередника у польовій сівозміні. Так, при розміщенні пшениці озимої після вико-вівса урожайність зерна підвищувалась на 0,54 т/га.

Для отримання зеленої маси в літній період у господарствах практикували різні строки сівби вико-вівсяної суміші. В умовах Лісостепу для безперебійного надходження зеленої маси проведення сівби на 10 – 15 днів пізніше від раннього строку призводило до зниження урожайності зеленого корму та значного зменшення збору поживних речовин. Від першого до другого строку сівби урожайність суміші знижувалась відповідно на 5 і 27%, а від першого до третього на 46,2 і 61,4% [7].

На основі проведених досліджень вчені дійшли висновку, що під час росту і розвитку між рослинами у сумішах відбуваються взаємовідносини та взаємовплив через кореневу систему та надземну масу, від яких залежить використання факторів життя при формуванні урожаю. Одні вважали основним фактором при вирощуванні сумішей світло [8], інші вологу та поживність ґрунту [9, 10].

П. В. Лебедєв вказував, що характер взаємного впливу рослин у змішаних посівах бобових і злакових культур в онтогенезі є динамічним. З початку росту і розвитку ці культури сприятливо впливають одна на одну, але з часом потреба до умов життя збільшується. Нестача одного із факторів життя може призвести до зміни характеру взаємовідносин, тобто від позитивного до негативного – пригнічення злаковими культурами бобових компонентів. Тому подальші дослідження були спрямовані на встановлення оптимального співвідношення компонентів, підбору культур та рівня мінерального живлення [11].

Починаючи з 70-х років науково-дослідні установи у склад сумішей однорічних культур включали інші види злакових і бобових культур, які вирощували не тільки на зелений корм, а й для заготівлі монокорму, зерносінажу, зернофуражу тощо. З них найбільш поширеними були вика яра, горох посівний та польовий (пелюшка), люпин вузьколистий та білий, боби кормові, овес зерновий та кормовий, ячмінь, тритикале яре, гірчиця біла, редька олійна, ріпак ярий. Це дало можливість за рахунок підбору видів і сортів рослин створити різночасно досягаючі суміші однорічних культур для конвеєрного виробництва зелених кормів.

Зокрема, в Українському науково-дослідному інституті кормів Південного відділення ВАСГНІЛ (нині Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН) з 1974 року розпочали дослідження з вивчення кормової продуктивності сумішей ранніх ярих однорічних культур для заготівлі різних видів кормів. На сірих опідзолених ґрунтах Лісостепу правобережного (1974 – 1980 рр.) було встановлено оптимальні строки збирання зернобобових культур (соя, люпин білий, боби кормові) та їх сумішей із злаковими (ячмінь, овес), норми висіву і співвідношення компонентів, які забезпечували одержання 4 – 5 т/га кормових одиниць і 0,5 – 1,0 т/га перетравного протеїну, де вихід поживних речовин збільшувався від 7 до 38% в залежності від виду бобової культури [12].

Подальші дослідження (1981 – 2010 рр.) спрямовувались не тільки на підвищення кормової продуктивності сумішей, а й на підбір культур на основі біологічних особливостей росту і розвитку. Удосконалювалась система сировинного конвеєра за рахунок одночасної сівби ранніх ярих культур з включенням різних видів злаків (жито, тритикале та овес) із зернобобовими (вика яра, горох кормовий, боби кормові) та капустяними (редька олійна і гірчиця біла). Із пізніх ярих у склад сумішок включали гібриди ку-

курудзи різної групи стиглості та бобові культури, а також використовували післяукісні та післяжнивні посіви, що дало можливість забезпечити безперебійне надходження збалансованих за перетравним протеїном повноцінних кормів упродовж літньо-осіннього періоду [13, 14].

На Поліссі у досліджах використовували люпин вузьколистий, який в сумішах з тритикале ярим, вівсом або ячменем висівали на зелений корм, сінаж або зерносінаж. Окрім люпину вузьколистого у склад сумішей включали горох польовий (пелюшку), що дало можливість подовжити на 8 – 12 днів використання зеленої маси [15].

У зоні південного Степу особливу увагу зосередили на вивченні озимих і ярих форм капустяних культур. У складі ранньовесняних кормових сумішей використовували злакові (ячмінь, овес), бобові (горох) та капустяні культури (редьку олійну, гірчицю білу й сарепську, ріпак озимий), які вирощували на зелений корм або для заготівлі сінажу та зернофуражу [16].

На основі проведених досліджень встановлено, що за рахунок різноманіття однорічних культур створені агрофітоценози забезпечують повноцінний корм упродовж літньо-осіннього періоду та більш ефективно використовують біокліматичний потенціал регіону в цілому.

Висновки. Наукові дослідження використання сумішок однорічних культур у сільському господарстві можна умовно розділити на три етапи:

I етап (1893 – 1939 рр.): порівняння продуктивності змішаних посівів однорічних культур з одновидовими посівами, вивчення взаємовідносин і взаємовпливу між окремими видами рослин в період росту і розвитку, визначення їх урожайності та якості;

II етап (1940 – 1969 рр.): дослідження впливу змішаних посівів на врожайність наступних культур сівозміни, вивчення кормової продуктивності сумішей при вирощуванні на зелений корм і сіно залежно від внесення органічних добрив та строків сіви, встановлення оптимального співвідношення компонентів сумішки та рівня мінерального живлення;

III етап (1970 – 2013 рр.): підбір культур на основі біологічних особливостей росту і розвитку, підвищення кормової продуктивності сумішей при вирощуванні їх на зелений корм, заготівлі сіна, сінажу та зернофуражу у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Бібліографічний список

1. Елсуков М. П. Однолетние кормовые культуры в смешанных посевах. – Огиз-Сельхозгиз: Ленинградское отд., 1941. – 232 с.
2. Елсуков М. П. К истории развития смешанных посевов / М. П. Елсуков // Советская агрономия. – 1946. – № 3. – С. 3 – 5.
3. Тимирязев К. А. Чарльз Дарвин и его учение: Т. 1. / Избран. соч. – М., 1949. – 60 с.

4. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в деле поднятия наших урожаев: Т. 3. / Избран. соч. – М., 1963. – С. 166 – 193.
5. Бударин В. К. Данные по культуре сельскохозяйственных растений на опытной ферме в Новой Александрии за время 1881 – 1899 гг. / В. К. Бударин. – Варшава, 1899. – С. 4 – 10.
6. Отчет Уманской сельскохозяйственной опытной станции 1908 – 1918 гг. – Умань, 1919. – 208 с.
7. Несміян І. Н. Однорічні кормові культури: Друге перероблене і доповнене видання. – К.: Урожай, 1972. – 304 с.
8. Наумов С. А. К вопросу о применении смешанных посевов // Труды Ставропольского СХИ. – Пятигорск. – 1947. – Вып. 11. – С. 35 – 41.
9. Максименко Н. В. О некоторых вопросах взаимного влияния растений в смешанных посевах // Физиолого-биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. – М. – 1966. – С. 18 – 24.
10. Жайлибаев К. Н., Лукашев А. А., Часовитина Г. М. К вопросу о взаимовлиянии кукурузы и сои в онтогенезе при их совместном посеве // Труды Казахского НИИ земледелия. – Алма-Ата. – т. VII – VIII, – 1966. – С. 25 – 32.
11. Лебедев П. В. О взаимоотношении луговых растений в смешанных посевах // Физиолого-биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. – М. – 1966. – С. 38 – 44.
12. Беличенко Д. П. Продуктивность зернобобовых культур и их смесей со злаковыми в зависимости от норм посева и сроков уборки в условиях центральной Лесостепи УССР: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / К. – 1980. – 24 с.
13. Гетман Н. Я. Агробіологічне обґрунтування технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агрофітоценозів для конвеєрного виробництва зелених кормів у правобережному Лісостепу України: Автореф. дис. доктор. ...с.-г. наук: 06.01.12 / Вінниця. – 2007. – 37 с.
14. Науковий архів Інституту кормів НААН. Заключний звіт про виконання НТП «Кормовиробництво» – «Дослідити процеси формування урожаю однорічних кормових культур та оптимізувати технології їх вирощування у системі сировинного конвеєра, які забезпечать виробництво повноцінних екологічно безпечних кормів» за 2006 – 2010 рр., 100 арк.
15. Науковий архів Інституту сільського господарства Полісся НААН. Заключний звіт про виконання НТП «Кормовиробництво» – «Розробити технологію вирощування люпину вузьколистого в умовах Полісся» за 2006 – 2010 рр., 42 арк.
16. Гусев М. Г., Сніговий В. С., Коковіхін С. В., Севідов О. Ф. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України. – К.: Аграрна наука, 2007. – 240 с.

АННОТАЦИИ

Бабич А. А., Иванюк С. В., Вильгота Н. В. Влияние химических мутагенов на элементы индивидуальной продуктивности растений сои // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 3 – 8.

В результате проведенных исследований установлено влияние химических мутагенов на элементы индивидуальной продуктивности растений сои. Выявлен характер влияния химических веществ на процессы роста и развития растений, который сопровождался стимулирующим или депрессивным эффектом. Установлена сортовая реакция относительно действия мутагенов на элементы продуктивности растений.

Лирик Т. В., Бортновський В. М., Бугайова Н. А. Методы и результаты селекции тритикале озимого фуражного типа использования // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 9 – 15.

Представлены результаты исследований по созданию высокоурожайных сортов тритикале озимого с повышенным адаптивным потенциалом и улучшенным качеством зерна.

Дорошук В. О. Современные методы создания сортов ячменя ярового // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 16 – 19.

Решающее практическое значение для селекции имеет генетическая рекомбинация, что обеспечивает возникновения организмов с новыми объединенными признаками через перекомбинирование генов при гибридизации

Генетическая рекомбинация является основой селекции, гибридизация остается основным решающим методом создания новых сортов ячменя ярового. Рядом с гибридизацией в селекционной работе экспериментальный мутагенез является перспективным методом выведения новых сортов.

Барылко М. Г. Некоторые аспекты генетического контроля основных количественных признаков продуктивности вики яровой // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 20 – 23.

Проведен генетический анализ по основным признакам кормовой и семенной продуктивности вики яровой у гибридов первого поколения. Определены генетические компоненты, обусловленные аддитивными и доминантными эффектами генов. Установлен коэффициент наследуемости в узком смысле (h^2).

Плакса В. М., Яблонська В. В. Оценка выходного селекционного материала люпина желтого в конкурсном питомнике // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 24 – 29.

Приведены результаты селекционной работы по созданию новых гибридных комбинаций люпина желтого. На основе конкурсном питомника оценено новые гибриды по отдельным элементам производительности.

Шамсутдинов Н. З., Шамсутдинова Э. З. Мировые генетические ресурсы галофитов: многоцелевое использование в сельском хозяйстве аридных районов России и Центральной Азии // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 30 – 36.

Дана оценка генетических ресурсов галофитов мировой и российской флоры. Рассмотрены результаты использования галофитов в качестве кормовых, масличных, лекарственных растений и как биомелиорантов.

Воловик В. Т., Разгуляева Н. В. Методы селекции сортов озимого рапса с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к болезням для условий нечерноземной зоны России // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 37 – 42.

Посвящена созданию двулулевых сортов озимого рапса для условий Центральной европейской части России, характеризующихся высокой зимостойкостью, семенной продуктивностью, устойчивостью к основным болезням.

Томчук Р. В., Петрушкова О. Н., Кондратевич О. В. Создание засухоустойчивых сортов многолетних злаковых трав для условий Степной зоны Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 43 – 47.

Представлены результаты селекционной работы с многолетними злаковыми травами на юге Украины. Освещены многолетние исследования по селекционной работе с пыреем средним, регнерией шерсткостебельной (пыреем бескорневищным) и житняком гребенчатым.

Цыганский В. И. Влияние агроэкологических условий на рост и развитие люцерны посевной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 48 – 53.

Приведены результаты исследований влияния гидротермических условий, беспокровного и подпокровного способа выращивания на рост, развитие и формирование травостоя люцерны посевной, длительность ее междуукожных периодов в условиях Лесостепи правобережной.

Холод С. Г. Хозяйственно-ценные свойства образцов проса, привлеченных в коллекцию Устимовской опытной станции растениеводства // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 54 – 60.

Приведены результаты трехлетнего изучения 13 интродуцированных образцов проса из 4 стран мира на протяжении 2009 – 2011 годов. Выделены образцы, которые при приведенных погодных условиях являются наиболее стабильными по урожайности, массе 1000 семян и устойчивыми к абиотическим и биотическим факторам в естественных условиях и при искусственном заражении (головня проса).

Запрута О. А., Антонив С. Ф., Колисник С. И., Коновальчук В. В. Эффективность системы удобрения семенных посевов клевера лугового в условиях Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 61 – 67.

Изложены результаты полевых опытов по изучению влияния известковых удобрений на урожайность и посевные качества семян клевера лугового на серых лесных почвах с уровнем pH 4,8–5,2 в условиях Лесостепи Украины. Отмечено, что оптимизация системы удобрения семенных посевов клевера лугового сорта Анитра, которая включала внесение известковых ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 0,5 нормы по г.к.), минеральных ($\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) удобрений и проведение позакорневой подкормки макро- и микроэлементами на хелатной основе, способствовала увеличению урожайности семян на 20 – 25%

Цыганко В. А., Егоров Д. К. Семенная продуктивность гетерозисных гибридов F_1 ржи озимой при различных способах получения семян в Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 68 – 72.

Приведены результаты исследований по изучению влияния способа получения семян на семенную продуктивность гетерозисных гибридов F_1 озимой ржи в условиях восточной Лесостепи Украины. Обоснована целесообразность применения механической смеси родительских компонентов гибридов при выращивании гибридных семян озимой ржи для товарных посевов на участке гибридизации.

Цуркан Н. В., Антипова Л. К. Развитие производства семян многолетних трав // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 73 – 76.

Исследовано состояние семеноводства многолетних трав за период 2007 – 2011 гг. в Украине. Определено удельный вес разных видов трав в структуре посевных площадей семенников.

Сладковська Т. А. Урожайность семян плевела многолетнего в зависимости от технологии выращивания в условиях Полесья // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 77 – 80.

Изложены результаты исследований по изучению особенностей формирования семенной продуктивности плевела многолетнего в зависимости от влияния способов выращивания, норм минеральных удобрений и использования комплексных микроудобрений.

Аралов А. В. Влияние агроклиматических условиях правобережной Лесостепи Украины на формирование зерновой продуктивности у сортов вики посевной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 81 – 84.

Приведены результаты изучения влияния гидроклиматических условий на продолжительность между фазных периодов вегетации на формирование зерновой продуктивности у сортов вики посевной.

Ткачук А. П. Инокуляция семян – важный экологический фактор повышения производительности вегетативной массы козлятника восточного // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 85 – 88.

Обоснована целесообразность использования для инокуляции семян козлятника восточного, при отсутствии ризоторфина, грунта многолетних посевов,

как фактора экологического производства. Показано влияние инокуляции на ускорение процессов роста, увеличение высоты растений, количества листьев, площади листовой поверхности и сохранения растений.

Матияш Н. О. Применение биопрепаратов в технологии выращивания однолетних культур в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 89 – 93.

Исследовано влияние разных микробных по своей природе инокулянтов на продуктивность посевов однолетних трав. Установлена позитивная реакция культурных растений на применение биопрепаратов.

Войтова Г. П., Конопельский Н. И. Продуктивность кукурузы на силос в зависимости от систем удобрения в условиях западной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 94 – 98.

Представлено результаты исследований стационарного опыта по изучению влияния традиционных и нетрадиционных видов удобрений в системах удобрений на продуктивность кукурузы на силос.

Коломиец Л. В., Резниченко В. П., Маткевич В. Т. Кукуруза – одна из главных кормовых культур. Исследовано изменение условий почвенного питания и уровня урожайности в зависимости от выращивания кукурузы в чистых и смешанных посевах на корм // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 99 – 104.

Дроздов С. Е., Халин С. Ф. Суданская трава – ценная кормовая культура // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 105 – 109.

Приведены результаты исследований изучения продуктивности и химического состава суданской травы в сравнении с люцерной посевной и эспарцетом песчаным. Определены урожайность зелёной массы, сбор сухого вещества, доступной для обмена энергии и сырого протеина с единицы земельной площади.

Вишневский П. С., Каминский В. Ф. Зернобобовые культуры в условиях изменения климата // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 110 – 117.

Рассмотрены некоторые аспекты по изменению климата. Приведены данные анализа кратности проявления неблагоприятных погодных условий, вызванных изменением температурного режима и уровня увлажнения для областей Лесостепи. Нарастание в последние десятилетия вариабельности и нестабильности погодных составляющих элементов климата требует определенного усовершенствования технологий выращивания зернобобовых культур с учетом биологических особенностей культур и их реакций на биоклиматический потенциал регионов Лесостепи.

Кирилюк В. П. Продуктивность гороха зависимо от способов применения биофунгицида Агат-25К // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 118 – 122.

Изложено результаты испытания биофунгицида Агат-25К на посевах гороха. Показано фунгицидные и ростостимулирующие свойства биопрепарата в зависимости от способов применения.

Чинчик А. С. Влияние системы удобрения и способов обработки почвы на формирование структуры растений сортов гороха // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 123 – 127.

Установлено, что в условиях южной части западной Лесостепи показатели индивидуальной продуктивности зерна гороха сорта Элегант были выше по сравнению с сортом Свит. У обоих сортов эти показатели варьировали в зависимости от способа обработки почвы и удобрения.

Шевников Н. Я. Влияние факторов интенсификации на продуктивность сои в левобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 128 – 133.

Рассмотрены теоретические и практические аспекты применения биологических, физических и химических средств в технологиях выращивания сои, особенности формирования урожая сои в зависимости от влияния условий внешней среды, уровня интенсификации технологии выращивания, особенностей минерального и симбиотического питания.

Колесник С. И., Кобак С. Я, Венедиктов О. М., Опанасенко Г. В. Формирование продуктивности сортов сои в зависимости от уровней минерального питания в условиях Лесостепи Правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 134 – 142.

Изложены результаты двухлетних исследований по изучению влияния уровней минерального питания и внекорневых подкормок азотными удобрениями на фотосинтетическую, симбиотическую продуктивность и урожайность семян сортов сои. Дана экономическая оценка элементам технологии выращивания культуры.

Каленская С. М., Каленский В. П., Новицкая Н. В., Пискуровский С. Л. Эффективность применения нанометаллов в технологии выращивания сои // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 143 – 147.

Представлены результаты исследований урожайности сои на черноземах типичных Лесостепи Украины в зависимости от способа применения концентрации многокомпонентного комплексного раствора наночастиц металлов. Использование нанометаллов для предпосевной обработки семян сои в концентрации 240 мг/л в норме 0,1 л/т семян и дополнительное опрыскивание посевов раствором в концентрации 240 мг/л в фазу бутонизации на фоне внесения минеральных удобрений в норме $N_{30}P_{60}K_{60}$ обеспечивает увеличение урожайности культуры на 1,5–2,5%.

Фостолович С. И. Кормовая продуктивность посевов сои в зависимости от контроля фитосанитарной ситуации в условиях Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 148 – 152.

Представлена модель эффективного контроля фитосанитарного состояния и пути повышения кормовой продуктивности посевов сои при использовании химических и биологических препаратов с учетом бактериального и минерального питания растений.

Каминский В. Ф., Пындус В. В. Эффективность бактеризации семян в технологии выращивания сои при органической системе земледелия // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 153 – 158.

Приведены результаты эффективности бактеризации семян на полевую всхожесть сортов сои и формирования их уровня урожайности. Установлено, что независимо от исследуемых сортов бактеризация семян активными штаммами микроорганизмов способствует увеличению полевой всхожести на $3,0 \div 13,4\%$, а максимальные показатели полевой всхожести ($88,7 \div 90,7\%$) обеспечивает вариант обработки семян фосфонитрагином. Наивысшую урожайность сортов (Легенда – 2,76 т/га, Устья – 2,89, Киевская 98 – 3,17 т/га) обеспечивает инокуляция семян перед посевом фосфонитрагином и внекорневая подкормка препаратом азотифит на фоне междурядной обработки агрегатом Наву-1032 RS/L2,1.

Деревянский В. П., Ковальчук Н. В., Паюк Н. О., Рудюк Т. Д. Влияние сидеральных удобрений, инокуляции семян и опрыскивание посевов на продуктивность сортов сои // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 159 – 166.

Изучено влияние комплекса факторов (сидеральные удобрения, обработка семян и посевов микробными препаратами) на стойкость растений к заболеваниям и на продуктивность разных сортов сои. Определены композиции, которые позволяют улучшить рост и развитие, уменьшить распространенность болезней, повысить продуктивность и качество продукции. Созданы сорто-микробные модели *Glycine max-Bradyrhizobium japonicum*.

Кушнир М. В. Влияние предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок на формирование продуктивности сортов сои в условиях Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 167 – 173.

Наведены результаты по изучению технологических приёмов выращивания сои на формирование ее фотосинтетической продуктивности и урожайности семян. Установлено положительную связь между работой фотосинтетического аппарата растений сои и уровнем урожайности семян сои сортов КыВин и Хуторяночка.

Савченко В. А. Симбиотическая и зерновая производительность бобов кормовых в зависимости от способа предпосевной обработки семян и системы

удобрения в условиях Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 174 – 180.

Изучено влияние способа предпосевной обработки семян и системы удобрения на формирование симбиотической и зерновой продуктивности бобов кормовых. В среднем за 2010 – 2012 гг. получено урожайность зерна бобов кормовых сорта Визир на уровне 3,96 т/га при инокуляции семян штаммом клубеньковых бактерий Б-9 и обработки его комплексным удобрением на хелатной основе Рексолин АВС (150 г/т) и системы удобрения, которая включала внекорневые подкормки в фазы бутонизации и образования зеленых бобов Рексолин АВС (150 г/га) на фоне основного внесения минеральных удобрений в норме $N_{30}P_{60}K_{90}$. Установлено, что между урожайностью зерна и количеством биологически фиксированного азота существует сильная положительная связь. Коэффициент корреляции равен $r = 0,815$.

Маткевич В. Т., Резниченко В. П., Миценко Н. П. Продуктивность эспарцета при внесении минеральных удобрений и их последствие на озимую пшеницу // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 181 – 186.

Приведены результаты исследований при использовании минеральных удобрений при выращивании эспарцета в условиях Кировоградской области. Так при внесении удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{60}K_{60}$ прирост урожая зеленой массы по сравнению с контролем составил 8,45 – 10,9 т/га. При последствие этих доз, урожай озимой пшеницы составил 5,26 и 5,09 т/г.

Гончар Л. Н., Каленський В. П., Чубенко О. А. Влияние наноразмерных биогенных металлов на содержания фотосинтетических пигментов в листьях пшеницы озимой (*triticum aestivum* l.) // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 187 – 191.

Приведены результаты научных исследований по изучению влияния наноразмерных биогенных металлов на фотосинтетическую деятельность. Выявлено увеличение в листьях растений содержание хлорофиллов, b и их суммы, относительного содержания хлорофилла, а также каротиноидов. Количество этих пигментов зависит от сортовых особенностей растений и варианта отделки.

Власюк О. С., Вовколуп Н. В., Жук В. А. Влияние нормы высева на продуктивность и поражение болезнями сортов ячменя ярового // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 192 – 196.

Установлено, что при увеличении нормы высева с 3,5 до 4,0 и 4,5 млн всхожих зёрен на 1 га, урожайность сортов ячменя повышается, соответственно, в диапазоне от 4,4 до 6,1% и от 9,1 до 12,3 %. Дана оценка поражения сортов ячменя болезнями листьев.

Сучек Н. Н., Кирилюк В. П. Продуктивность гречихи в зависимости от способов применения биофунгицида Микосан // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 197 – 201.

Приведены результаты исследования влияния разных способов применения биофунгицида Микосан на продуктивность гречихи и распространенность болезней в ее посевах.

Квасницкая Л. С. Продуктивность и энергетическая оценка кормового севооборота в зависимости от насыщения травами бобовыми многолетними // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 202 – 208.

Изложено результаты многолетних исследований продуктивности клевера, люцерны и 5-польных севооборотов насыщенных ими на 20 – 60% при органической и органоминеральной системах удобрения. Приведены основные показатели энергетической оценки кормовых севооборотов.

Кирилеско О. Л., Бабич А. А. Мониторинг и пути повышения плодородия почвы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 209 – 214.

В условиях западной Лесостепи изучали динамику внесения удобрений, агрохимическую характеристику почв и их плодородие, разные звенья кормовых севооборотов насыщенные многолетними травами и промежуточными культурами на баланс гумуса в почве, кругооборот азота. Рассчитывали дозу навоза, которая необходима для покрытия потерь гумуса в результате его минерализации при выращивании в звеньях кормовых севооборотов кормовых культур.

Бабич А. А., Леонтьев Р. П. Влияние норм высева семян и режимов скашивания травостоя на продуктивность клевера александрийского // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 215 – 219.

Изложены результаты научных исследований и производственной проверки результатов исследований по определению оптимального режима скашивания травостоя и нормы высева семян клевера александрийского на зелёную массу в Лесостепи правобережной Украины.

Кургак В. Г., Кургак О. М. Особенности использования природных кормовых угодий в органическом производстве // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 220 – 225.

Развитие многофункционального сельского хозяйства, и в частности лугопастбищного хозяйства, способствовало появлению новых научных направлений, исследующих вопросы производства высококачественных кормов при органическом производстве с сохранением биоразнообразия на сельскохозяйственных угодьях в сочетании с рациональным использованием природных ресурсов в целях устойчивого развития.

Панахид Г. Я. Основные показатели формирования долговременного сеяного травостоя // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 226 – 229.

Приведены результаты исследований влияния доз азотных удобрений и их распределения на основные показатели формирования сеяного травостоя на 38 – 39 гг. использования.

Сидорук Г. П., Глова В. С., Змарко Т. В., Сеник М. Л. Влияние технологических приемов выращивания на структуру урожая бобово-злакового агрофитоценоза // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 230 – 234.

Приведены результаты исследований влияния технологических приемов выращивания на структуру урожая бобово-злакового агрофитоценоза. Установлено, что наивысшим процентом листьев в структуре урожая первого укоса – 53,9%, 75,0 – второго, 77,9 – третьего и 80,6% – четвертого укосов отличился вариант, на котором высевались инокулированные Ризобифитом семена люцерны посевной, вносилось полное минеральное удобрение $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхностно и проводилось опрыскивание травостоя Лигногуматом.

Сеник И. И. Формирование плотности стеблестоя бобово-злакового агрофитоценоза в зависимости от технологических приемов выращивания // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 235 – 238.

Приведены результаты исследований влияния технологических приемов выращивания на формирование плотности стеблестоя бобово-злакового агрофитоценоза. Установлено, что в среднем за два года использования бобово-злакового травостоя наибольшей суммарной плотностью побегов отличился вариант, где проводилась предпосевная инокуляция семян люцерны посевной Ризобифитом, вносилось полное минеральное удобрение $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхностно и проводились внекорневые подкормки Лигногуматом – 2136 шт./м².

Лехман А. В. Влияние удобрения и норм высева на биометрические показатели овса в смесях с бобовыми культурами // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 239 – 244.

Изложены результаты нарастания динамики высоты растений овса в зависимости от норм высева компонентов, уровня минерального питания при выращивании в смесях.

Евтушенко Т. А. Влияние микробного препарата бактопаслёна на прорастание семян культур семейства паслёновых // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 245 – 250.

Установлено стимулирующее влияние Бактопаслёна на прорастание семян томата сорта Ласковый, баклажана сорта Чёрный красавец, перца сорта Виктория ранняя. Под действием данного биопрепарата всхожесть семян повышалась от 15 до 21 %, энергия прорастания – до 26 %, скорость прорастания – от 18 до 46 %. При этом масса проростков увеличивалась от 18 до 112 %.

Лопушняк В., Лагуш Н. Влияние последствий длительного применения удобрений в зернопропашном севообороте на продуктивность клевера лугового // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 251 – 255.

Приведены результаты многолетних исследований в полевом севообороте по изучению влияния последствий применения удобрений в зернопропашном севообороте на кормовую и белковую продуктивность клевера лугового на темно-серой оподзоленной почве. Наивысшую продуктивность формирует клевер

луговой при органоминеральной системе удобрения предшественника с насыщением севооборота 15 т/га органических удобрений и минеральные удобрения (сумма NPK-1030).

Кириченко А. В. Влияние длительного применения удобрений на производительность и качество сельскохозяйственных культур // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 256 – 260.

Приведены результаты исследований из изучения влияния разных систем удобрения и нагрузок минеральными удобрениями на производительность и качество звена полевого севооборота: клевер-пшеница озимая-свекла сахарная.

Панчишин В. З. Формирование урожайности пелюшко-овсяной смеси в зависимости от удобрений в условиях Житомирского Полесья // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 261 – 265.

На основании проведенных полевых исследований установлена продуктивность пелюшко-овсяной смеси в зависимости от удобрений и фазы вегетации растений. В условиях Житомирского Полесья при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ + ЖКУ сорт пелюшки Звягельська в смеси с овсом посевным сорта Житомирский обеспечивают в период цветения 50,0 т/га зеленой массы и 51,9 ц/га зерна.

Голодна А. В., Павленко В. Ю. Линейный рост и развитие люпина узколистного в совместных посевах с овсом голозерным // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 266 – 272.

Представлены результаты исследований по изучению влияния уплотнения посева люпина узколистного овсом голозерным по схеме добавления на прохождение процессов линейного роста, формирования наземной биомассы растениями бобового компонента и ценоза в целом.

Тараненко А. А. Состояние биоразнообразия почвы в условиях переходной южной грунтово-климатической зоны Полтавской области // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 273 – 279.

Рассмотрены актуальность и необходимость усовершенствования системы показателей мониторинга земельных ресурсов и оценки состояния почвенного биологического разнообразия. Предложены индикаторы, которые характеризуют биоразнообразие почвы и его функций. Проведены исследования по определению данных индикаторов в условиях переходной южной грунтово-климатической зоны Полтавской области в зависимости от типа почвы и вида использования земель. Выполнено сравнительный анализ почвенного биоразнообразия природных и агроэкосистем. Определено, что на природных угодьях преобладают индикаторы численности дождевых червей и биологической активности почвы, на сельскохозяйственных угодьях – индикаторы численности ногохвосток (*Collembola*) и разнообразия почвенной микрофлоры.

Холодченко Р. М. Фотосинтетическая деятельность посевов овса голозерного зависимости от условий минерального питания и норм сева // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 280 – 285.

В результате проведенных исследований было установлено, что удобрения положительно влияют на увеличение площади листовой поверхности, показателей фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза. Также они существенно повышали урожайность изучаемых сортов овса. Максимальные показатели производительности фотосинтеза были отмечены у голозерного сорта Скарб Украины.

Курнаев А. Н. Влияние бактериально-ферментного препарата Литофер на качественные показатели, сохранность, переваримость питательных веществ и энергетическую ценность сенажа с люцерны // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 286 – 291.

Изложены результаты опытов по установлению влияния бактериально-ферментного препарата Литофер на качественные показатели, сохранность, переваримость питательных веществ и энергетическую ценность кормов с люцерны. Установлено, что использование бактериально-ферментного препарата Литофер в норме 2 г/т веса способствует повышению переваримости питательных веществ и энергетической ценности сенажа с люцерны в фазе бутонизации на 0,94, в фазе начала цветения на 0,68 МДж ОЭ/СВ.

Присяжнюк Н. В. История формирования теоретических и практических аспектов кормления сельскохозяйственных животных // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 292 – 296.

Проведен анализ достижения плеяды известных учёных: М. П. Чирвинского, Е. А. Богданова, Е. Ф. Лискуна, И. С. Попова в развитие сельскохозяйственных животных. В частности, их вклад в развязание таких вопросов, как влияние кормления на рост и развитие животных, синтез жира в организме, химический состав кормов, организация кормовой базы и нормированное кормление сельскохозяйственных животных.

Мандрик М., Заец А., Бигас О., Билик В. Прогнозирование молочной продуктивности коров-первотелок симментальской породы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 297 – 299.

Проведены исследования по прогнозированию молочной продуктивности коров-первотелок симментальской породы по показателям фактической молочной продуктивности в определенный период лактации в племенных заводах Винницкой области. Определена степень реализации прогноза и коэффициент корреляции между надоем за 305 дней лактации и надоем по каждому из периодов. Установлено, что исследованный способ прогнозирования молочной продуктивности имеет высокую степень реализации (93,5 – 100,4%) и может быть использован, как в племенных так и в хозяйствах с разной формой собственности для интенсификации отбора коров в племенное ядро, организации нормиро-

ванного кормления, оценки коров-первотелок по периодам в пересчете на коэффициент, оценки быков-производителей по качеству потомства.

Килимнюк А. И. Анализ химического состава зерна кукурузы и перспективы использования в кормлении свиней отходов её переработки на спирт и биоэтанол // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 300 – 307.

Приведены результаты лабораторных исследований химического состава зерна кукурузы и отходов переработки её на спирт и биоэтанол (кукурузный шрот). В физиологических опытах на животных исследовано оптимальное количество введения (кукурузного шрота) в рацион растущих свиней.

Чорнолата Л. П., Горбачук Т. В. Эффективное использование зерна тритикале в рационах свиней // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 308 – 312.

Представлены результаты зоотехнических исследований, проведенных на подсвинках большой белой породы, с целью сравнительной оценки переваримости питательных веществ рационов, в состав которых включено зерно злаковых культур: тритикале, кукурузы и пшеницы.

Чорнолата Л. П., Бугайова Н. В., Ляховченко И. В. Небелковый азот, и его значение при определении питательности корма // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 313 – 317.

Приведены данные, которые характеризуют содержание общего, белкового, небелкового азота в зерне злаковых и бобовых культур, шротах и макухе.

Суша С. К. Исследования использования смесей однолетних культур в сельском хозяйстве // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 318 – 322.

Отражена история создания и использования смесей однолетних культур в сельском хозяйстве. Проанализированы изменения видового состава смесей и их продуктивности в разных почвенно-климатических условиях.

ANNOTATIONS

Babych A. A., Ivanyuk S. V., Vilgota N. V. Influence of chemical mutagens on the productivity elements of soybean plants // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 3 – 8.

The studies have established the influence of chemical mutagens on the productivity elements of soybean plants. General character of the influence of chemicals on the growth and development of plants, which was accompanied by the stimulating or depressing effect, is established. Varietal reaction under the action of mutagens on the elements of plant productivity is identified.

Lilik T. V., Bortnovsky V. M., Bugayova N. A. Methods and results of breeding winter triticale of fodder type // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 9 – 15.

The results of researches on breeding high-yield varieties of winter triticale with high adaptive capacity and improved grain quality are presented.

Doroshchuk V. O. Modern methods of breeding spring barley varieties // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 16 – 19.

Genetic recombination has a crucial practical importance for breeding as it provides creation of organisms with new combined features through recombination of genes by hybridization.

Genetic recombination is the basis of breeding, hybridization remains the decisive method of breeding new varieties of spring barley. Like hybridization, experimental mutagenesis is also a promising method for breeding new varieties.

Barylko M. Some aspects of the genetic control of major quantitative traits of spring vetch productivity // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 20 – 23.

Genetic analysis of the main features of fodder and seed productivity of spring vetch hybrids of the first generation is carried out. Genetic components caused by the additive and dominant effects of genes are determined. Coefficient of heritability in the narrow sense (h^2) is established.

Plaksa V. M., Yablonska V. V. Evaluation of the initial breeding material of yellow lupine in the competition nursery // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 24 – 29.

The paper presents the results of breeding new hybrid combinations of yellow lupine. On the basis of the competitive nursery new hybrids are evaluated by individual elements of productivity.

Shamsutdinov N. Z., Shamsutdinova E. Z. The world genetic resources of halophytes: multi-purpose use in agriculture in arid regions of Russia and Central Asia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 30 – 36.

Estimation of genetic resources of halophytes of the Russian and world flora is conducted. The results of the use of halophytes as fodder, oilseed, medicinal plants and as biomeliorants are presented.

Volovik V. T., Razgulayeva N. V. Methods of breeding winter rapeseed with the increased winter hardiness and resistance to diseases for the conditions of the Central European Russia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 37 – 42.

The article is devoted to breeding of two-zero varieties of winter rapeseed for conditions of the Central European part of Russia characterized by high winter hardiness, seed efficiency, resistance to the basic diseases.

Tomchuk R. V., Petryshkova O. N., Kondratevych O. V. Breeding of drought resistant varieties of perennial cereal grass for conditions of the Steppe zone of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 43 – 47.

The results of breeding of perennial cereal grasses in the South of Ukraine are presented. Long-term researches on breeding work with **пыреем средним, регнерией шерсткостебельной (пыреем бескорневищным) и житняком гребенчатым.**

Tsygansky V. I. Influence of agroecological conditions on the growth and development of alfalfa // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 48 – 53.

Results of researches on the effect of hydrothermal conditions, coverless and cover method of cultivation on the growth, development and formation of alfalfa herbage, duration of inter-cut periods under conditions of the right-bank Forest-Steppe are presented.

Kholod S. G. Economically valuable properties of millet samples included into collection of Ustymivska Experimental Station of Plant Production // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 54 – 60.

The results of a three-year study of 13 introduced millet samples from 4 countries during 2009–2011 are presented. Samples that under given the weather conditions are considered to be the most stable in terms of the yield, weight of 1000 seeds and resistance to abiotic and biotic factors in natural conditions and under artificial infestation (millet smut) are identified.

Zapruta O. A., Antoniv S. F., Kolisnyk S. I., Konovalchuk V. V. Effectiveness of the system of fertilization of the clover seed sowings under conditions of Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 61 – 67.

The results of field experiments on the effect of calcium fertilizers on yield and quality of clover seed on gray forest soils with pH 4.8-5.2 under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine are stated. It is noted that optimization of the system of fertilization of clover seed sowing of Anitra variety, which included application of lime (Ca(OH)_2 - 0.5 of the rate), mineral ($\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) fertilizers and foliar nutrition by the macro- and micronutrients on the chelate basis, contributed to the increase of seed yield by 20-25%.

Tsyganko V. A., Egorov D. K. Seed productivity of heterosis hybrids F_1 of winter rye depending on the method of seed production under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 68 – 72.

The results of studies on the effect of seed production method of seed production of heterosis hybrids F_1 of winter rye in the eastern Forest-Steppe of Ukraine are presented. Expediency of application of mechanical mixture of the parental components of hybrids when growing hybrid seeds of winter rye for commodity crops at the site of hybridization is justified.

Tsurkan N. V., Antipova L. K. Development of seed production of perennial grasses // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 73 – 76.

The state of seed production of perennial grasses in 2007 – 2011 in Ukraine is studied. The proportion of different types of grasses in the structure of cropping areas of grass seeds is determined.

Sladkovska T. A. Yield capacity of perennial ryegrass seed depending on the cultivation technology in Polissia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 77 – 80.

The results of researches on the study of peculiarities of productivity formation of perennial ryegrass seed depending on the influence of growing methods, rates of mineral fertilizers and application of complex micro-fertilizers are stated.

Aralov A. V. Effect of agro-climatic conditions of the right-bank Forest-Steppe zone of Ukraine on the formation of grain productivity of spring vetch varieties // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 81 – 84.

The results on the effect of hydro-climatic conditions on the duration of the phases between growing seasons on the formation of grain productivity of spring vetch varieties are presented.

Tkachuk A. P. Seed inoculation as an important ecological factor in increasing productivity of galega vegetative mass // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 85 – 88.

The appropriateness of using galega for seed inoculation is justified under the absence of rhizomorphyne, soil of perennial crops as a factor of ecological production. The effect of inoculation on the growth acceleration, increase of plant height, number of leaves, leaf area and plant conservation are shown.

Matiyash N. O. Application of bio-preparations in the technology of annual crop cultivation under conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 89 – 93.

The influence of different microbial inoculants on crop productivity of annual grasses is studied. A positive respond of cultural crops to the use of bio-preparations is established.

Voytova G. P., Konopelskiy N. I. Productivity of corn for silage depending on fertilization systems under conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 94 – 98.

The results of the stationary experiment on the effect of traditional and non-traditional types of fertilizers in the fertilization systems on the productivity of corn for silage are presented.

Kolomiets L. V., Reznitchenko V. P. Matkevich V. T. Corn as one of the main forage crops // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 99 – 104.

The change of conditions of soil nutrition and levels of productivity depending on corn cultivation for forage in pure and mixed crops.

Drozdov S. E., Khalin S. F. Sudan grass as a valuable forage crop // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 105 – 109.

This article highlights the experimental research results on productivity and chemical composition of Sudan grass in comparison with Alfalfa and Hungarian sainfoin. Yield of green mass, yield of dry matter, available metabolic energy and crude protein per unit of land area are determined.

Vishnevskiy P. S., Kaminskiy V. F. Bean crops in a changing of climate // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 110 – 117.

Some aspects of climate change are discussed in this article. The data analysis of the manifestation frequency rate of adverse weather conditions caused by change of a temperature mode and level of moistening for Forest-steppe areas are provided.

Increase in the last decades of weather elements components variability and instability of climate requires a certain technologies improvement of cultivation of bean crops taking into account biological features of crops and their reactions to the bioclimatic potential of the Forest-steppe regions.

Kyrylyuk V. P. Productivity of peas depending on the usage of bio-fungicide Agate-25K // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 118 – 122.

The results of testing bio-fungicide Agate-25 K in pea sowings are stated. Fungicide and growth-stimulating properties of a biological preparation depending on the ways of use.

Chynchyk A. Influence of the fertilization system and methods of soil treatment on the formation of plant structure of pea varieties // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 123 – 127.

It is established that in conditions of the southern part of the western Forest-Steppe the indices of individual productivity of pea grain of Elegant variety were higher as compared to Sweet variety. Indices of both varieties varied depending on the method of soil treatment and fertilization.

Shevnikov N. Y. Influence intensification factors on productivity of soybean in the left-bank forest-steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 128 – 133.

Theoretical and practical aspects of the application of biological, physical and chemical means in soybean cultivation technologies, especially the formation of soybean harvest depending on the influence of environmental conditions, the level of intensification of cultivation technology, the characteristics of mineral nutrition and symbiotic.

Kolesnik S. I., Kobak S. I., Venediktov O. M., Opanasenko G. V. Productivity formation of soybean varieties depending on the levels of mineral nutrition in the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 134 – 142.

The results of 2-year researches on the effect of levels of mineral and foliar nutrition with nitrogen fertilizers on the photosynthetic and symbiotic efficiency and seed yield of soybean varieties are presented. Economic estimation of the elements of the growing technology is given.

Kalenskaya S. M., Kalensky V. P., Novitskaya N. V., Piskurovsky S. L. Efficiency of applying nanometals in soybean growing technology // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 143 – 147.

The results of studies on soybean yields on the typical chernozems of the Forest-Steppe of Ukraine depending on the method of application of the multicomponent complex solution of metal nanoparticles are presented. Application of nanometals for pre-sowing soybean seed treatment in the concentration of 240 mg/l at the rate of 0.1 l/ha of seeds and additional spraying of crops with a solution in the concentration of 240 mg/l in the budding phase when adding mineral fertilizers at the rate of $N_{30}P_{60}K_{60}$ provides the increase of crop yield by 1,5 – 2,5 %.

Fostolovych S. I. Feed productivity of soybean sowings depending on phytosanitary control under conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 148 – 152.

A model of the effective phytosanitary control and ways to increase feed productivity of soybean sowings using chemical and biological preparations considering bacterial and mineral nutrition of plants is presented.

Kaminskiy V. F., Pyndus V. V. Efficiency of bacterization of seeds in technology of cultivation of soy at organic system of agriculture // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 153 – 158.

Results of efficiency of bacterization of seeds are given in article on field viability of grades of soy and formation of their level of productivity. It is established that irrespective of studied grades bacterization of seeds by active strains of microorganisms promotes to increase in field viability at 3,0÷13,4%, and the maximum indicators of field viability (88,7÷90,7 the %) provides option of processing of seeds the fosfoni-traginy. The greatest sorts productivity such as (Legenda- 2,76 t/ga, Ust'ya of 2,89

t/ga, Kievskaya 98 - 3,17 t/ga) is provided by fosfonitraginy seed treatment before sowing and extra root additional fertilizing by preparation of azotofit on a background of interrow treatment the aggregate of Naruwy-1032 RS/L2,1.

Derevyanskyi V. P., Kovalchyk N. V., Payk N. O., Rydyk T. D. Influence green manure, inoculation seeds and spraying of crops on efficiency of grades of a soya // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 159 – 166.

Influence of complex of factors (green manure, fertilizers, treatment of seed and crops with microbiological preparations) on plants resistance to diseases and productivity of different soybean cultivars was studied. Compositions, which allow to improve plants growth and development, as well as decrease diseases prevalence and increase productivity and quality of products were selected. The models soybean cultivars with microorganisms-Glycine max-Bradyrhizobium japonicum were created.

Kushnir M. V. Influence of pre-sowing seed treatment and foliar nutrition on the productivity formation of soybean varieties in conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 167 – 173.

The results on the study of technological methods of soybean cultivation on the formation of its photosynthetic productivity and seed yield are presented. Positive relationship between photosynthetic apparatus of soybean plants and the level of soybean seed yield of soybean varieties KyVin and Khutoryanochka is established.

Savchenko V. A. Symbiotic and grain productivity of faba bean depending on the method of pre-sowing seed treatment and fertilization system in conditions of the right bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 174 – 180.

The influence of the method of pre-sowing seed treatment and fertilization system on the formation of symbiotic and grain productivity of faba bean is studied. On average in 2010-2012 there was obtained grain yield of faba bean variety Vizir at the level of 3.96 t/ha under seed inoculation with nodule bacteria strain B-9 and its treatment with complex chelate-based fertilizer Rexolin ABC (150 g/t) and fertilization system, which included foliar nutrition in the budding phase and formation of green beans Rexolin ABC (150 g/ha) on the background of application of the basic mineral fertilizers at the rate of $N_{30}P_{60}K_{90}$. It is established that there is a strong positive relationship between grain yield and the amount of biologically fixed nitrogen. Correlation coefficient is $r = 0,815$.

Matkevich V. T., Reznichenko V. P., Mitsenko N. P. Sainfoin productivity under mineral fertilization and its effect on winter wheat // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 181 – 186.

The results of studies on the application of mineral fertilizers for saifoin cultivation under conditions of Kirovograd region are presented. Thus, when applying fertilizer at rate of $N_{60}P_{60}K_{60}$ and $N_{90}P_{60}K_{60}$ the increase of green mass yield in comparison with control was 8.45-10.9 t/ha. Under the effect of these doses, winter wheat yield was 5.26 and 5.09 t/ha.

Gonchar L. M., Kalencky V. P., Chubenko O. A. Impact of nanoscale biogenic metals on the content of photosynthetic pigments in the leaves of winter wheat (*triticum aestivum* L.) // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 187 – 191.

The results of scientific researches on the effects of nanoscale biogenic metals on the photosynthetic activity are presented. The increase in the plant leaves of Chlorophyll α , β and their amount, relative content of chlorophyll α , and carotenoids is revealed. The number of these pigments depends on the varietal characteristics of plants and processing options.

Vlasyuk O. S., Vovkolup N. V., Zhuk V. A. Effect of the seeding rate on the yield and disease affection of spring barley varieties // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 192 – 196.

It is established that when increasing seeding rate from 3,5 million to 4,0 and 4,5 million of viable seeds per 1 ha, barley yield increases, respectively, in the range of 4,4 % to 6,1 % and from 9,1 % to 12,3 %. Leaf affection of barley varieties with diseases is conducted.

Suchek N. N., Kyrylyuk V. P. Efficiency of buckwheat depending on the ways of applying biofungicide Mikosan // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 197 – 201.

Results of the research of the influence of different ways of applying biofungicide Mikosan on buckwheat productivity and prevalence of diseases in its crops are stated.

Kvasnitskaya L. S. Performance and energy assessment of fodder crop rotation depending on the saturation of herbs with perennial legumes // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 202 – 208.

The results of long-term studies of the productivity of clover, alfalfa and 5-course crop rotations saturated with them by 20-60% under organic and organic-mineral fertilization systems are stated. Basic indicators of the energy estimation of fodder crop rotations are presented.

Kirilesko O. L., Babich A. A. Monitoring and ways to improve soil fertility // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 209 – 214.

The dynamics of fertilizer application, agrochemical soil properties and their fertility, different chains of forage crop rotations saturated with perennial grasses and intercrops on the balance of humus in the soil, nitrogen cycle have been studied in conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine. The dose of manure required to cover humus losses caused by its mineralization under cultivation in the chains of crop rotations of forage crops is calculated.

Babich A. A., Leontyev R. P. Effect of seeding rates and cutting regimes on Alexandrian clover productivity // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 215 – 219.

The article highlights the results of scientific researches and production examination of the research results on determining the best cutting regimes of Alexandrian clover seeding rates on the green mass in the right-bank Forest-steppe of Ukraine.

Kurgak V. H., Kurgak O. H. Features of the use of natural forage lands in organic farming // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 220 – 225.

Development of the multifunctional agriculture, and grassland agriculture in particular, stimulated formation of new scientific approaches exploring the issues of high-quality forage production in organic farming, saving biodiversity on farmlands, rational

Panakhid G. Y. Basic indices of long-term grassland formation // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 226 – 229.

Results of researches on the impact of doses of nitrogen fertilizers and their distribution on the basic indices of formation of sown grassland for 38-39 years of use are presented.

Sydoruk G. P., Glova V. S., Zmarko T. V., Senyk M. L. Impact of technological methods of cultivation on the yield structure of legume-cereal agrophytocenosis // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 230 – 234.

The effects of technological methods of cultivation on the yield structure of legume-cereal agrophytocenoses are presented. It is found that the highest percentage of leaves in the structure of the first mowing yield – 53.9%, 75.0% – the second, 77.9% – the third and 80.6% – the fourth had a variant where alfalfa seeds inoculated with Ryzobofit were sown, complete fertilizer $N_{60}R_{60}K_{60}$ was applied in the soil surface and grass was sprayed with Lignohumat.

Senyk I. I. Formation of haulm stand density of legume-cereal agrophytocenosis depending on growing technological methods // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 235 – 238.

The results of studies on the effect of technological methods of cultivation on the formation of haulm stand density of legume-cereal agrophytocenosis are presented. It is found that on average during two-year use of legume-cereal agrophytocenoses the highest total density of shoots had a variant where presowing inoculation of alfalfa seeds with Ryzobofit was conducted, complete fertilizer $N_{60}R_{60}K_{60}$ was applied in the soil surface and foliar nutrition was conducted by Lignohumat – 2136 items/m².

Lekhman A. V. Influence of the fertilizer and seeding rates on biometric indices of oats in mixtures with legume crops // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 239 – 244.

The results of growth of the dynamics of oats plant height depending on seeding rates of components, mineral nutrition level when grown in mixtures.

Yevtushenko T. A. The influence of microbial preparation Bactopaslon on seed germination of crops of solanaceae family // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 245 – 250.

Stimulating effect of Bactopaslon on seed germination of tomato variety Meek, eggplant variety Black beautiful, early variety of pepper Victoria has been established. Under the influence of the microbial preparation, seed germination increased from 15 to 21 %, energy of germination – up to 6 %, intensity of seed germination - from 18 to 46%. Weight of seedlings increased from 18 to 112 %.

Lopushnyak V., Lahush N. Influence of the post-effect of durable application of fertilizers in grain-cultivated crop rotation on clover productivity // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 251 – 255.

The results of long-term research of the field crop rotation on the study of post-effect influence of fertilizer application in grain-cultivated crop rotation on feed and protein clover productivity on the dark-grey podzol soil are given. Clover has the highest productivity under organic-mineral system of fertilization of preceding crop with additional fertilizing of crop rotation with 15 t/ha organic manure and mineral fertilizer (total NPK -1030).

Kyrychenko A. V. Influence of long-term application of fertilizers on the productivity and quality of agricultural crops // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 256 – 260.

Results of researches on the study of the influence of different systems of fertilization and mineral fertilizers on the productivity and quality of the field crop rotation chain: clover- winter wheat - sugar beet are presented.

Panchyshyn V. Z. Yield formation of field pea and oat mixture depending on the fertilizers under conditions of Zhytomyr Polissya // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 261 – 265.

On the basis of the researches the author has determined productivity of field pea and oat mixture depending on the fertilizers and plant vegetation phase. Under conditions of Zhytomyr Polissya when mineral fertilizers are applied at the rate of $N_{60}P_{60}K_{60}$ + liquid complex fertilizer, field pea variety Zvyagelska mixed with common oats variety Zhytomyrskiy provide 50,0 tons per hectar of green mass during blossoming period and 51,9 centners per hectar of grain.

Golodna A. V., Pavlenko V. Y. Formation of agrocenosis productivity of blue lupine and naked oat in mixed sowings in the northern Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 266 – 272.

The results of studies on the effect of denser sowing of blue lupine with naked oats on the growth, productivity formation of plants of legume and cereal component and cenosis in general are presented.

Taranenko A. O. Biodiversity status of soil in conditions of transitional southern soil and climatic zones of Poltava region // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 273 – 279.

Actuality and necessity of improving the system of indicators of land monitoring and assessments of soil biodiversity are considered. Indicators which characterize soil biodiversity and its functions are proposed. Soil biodiversity in a transitional southern soil-climatic zone of Poltava region depending on the soil type and the type of land use is researched. Comparative analysis of soil biodiversity of natural and agricultural ecosystems is carried out. The dominance of indicators of earthworm number and soil biological activity on natural ecosystem and indicators of springtails number (Collembola) and the diversity of the soil microflora on agricultural ecological system are established.

Kholodchenko R. Photosynthetic activity of naked oat sowings depending on the mineral nutrition and seeding rates // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 280 – 285.

As a result of researches it has been found that fertilizers have positive effect on the increase of leaf area, indices of photosynthetic capacity and net photosynthesis productivity. They have also significantly increased the yield of the studied varieties of oats. Naked oat variety Skar Ukrainy has shown the highest photosynthesis productivity.

Kurnaev A. N. Influence of bacterial and enzyme preparation Litofer on the quality indicators, conservation, nutrient digestibility and energy value of alfalfa silage // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 286 – 291.

The results of experiments on the establishment of the influence of bacterial and enzyme preparation Litofer on the quality indicators, conservation, nutrient digestibility and energy value of alfalfa forage are presented. It is found that the use of bacterial and enzyme preparation Litofer at the rate of 2 g/t of weight improves digestibility of nutrients and energy value of alfalfa silage in the budding phase by 0.94, in the beginning of flowering phase by 0.68 MJ MA/NE .

Prysyazhnyuk N. V. History of formation of the theoretical and practical aspects of animal feeding // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 292 – 296.

The analysis of achievements of famous scientists M. P. Chirvinsky, E. A. Bogdanov, E. F. Liskun, I. Popov in the development of agricultural animals is carried out. In particular, their contribution in solving such issues as the effect of feeding on the growth and development of animals, synthesis of fat in the body, chemical composition of feeds, organization of forage base and normalized feeding of farm animals are studied.

Mandrik M., Zaets A., Bigas O., Bilyk V. Forecasting of milk productivity of the first-calf cows of Simmental breed // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 297 – 299.

Researches on forecasting milk productivity of the first-calf cows of Simmental breed by the indicators of actual milk productivity in a certain period of lactation at the pedigree plants of Vinnytsia region are carried out. The degree of implementation of the forecast and the coefficient of correlation between milk yield of 305 days of lactation and milk yield of each period is determined. It is established that the investigated method of forecasting of milk productivity has a high degree of implementation (93,5-100,4%) and may be used at both pedigree farms and farms of different ownership forms for the intensification of cow selection in the pedigree nucleus, organization of the normalized feeding, assessment of the first-calf cows by periods in terms of ratio, evaluation of bulls by the quality of offspring.

Kylymnyuk A. I. Analysis of chemical composition of maize grain and prospects for the use in feeding pigs of wastes of its processing into bioethanol and alcohol // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 300 – 307.

Results of the laboratory tests on the chemical composition of maize grain and wastes of its processing into alcohol and bioethanol (maize meal) are presented. Optimum amount of maize meal in diets of young pigs is determined in physiological experiments on animals.

Chornolata L. P., Gorbachuk T. V. Efficiency of triticale grain in the pig rations // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 308 – 312.

The results of zootechnical researches conducted on large white breed gilts in order to conduct comparative assessment of the nutrient digestibility of diets composed from three grain cereals: triticale, maize and wheat.

Chornolata L. P., Bugayova N. V., Lyakhovchenko I. V. Non-protein nitrogen and its importance in determining the nutritional value of feed // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 313 – 317.

Data that characterize content of the total, protein and non-protein nitrogen in grain of cereals and legumes, meal and cake are presented.

Susha S. K. Research of the mixtures of annual crops in agriculture // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 318 – 322.

The history of making and use of mixtures of annual crops in agriculture is studied. The changes in the species composition of the mixtures and their productivity in different soil and climatic conditions are analyzed.

Зміст

Бабич А. О., Іванюк С. В., Вільгота М. В. Вплив хімічних мутагенів на елементи індивідуальної продуктивності рослин сої	3
Лілик Т. В., Бортновський В. М., Бугайова Н. А. Методи і результати селекції тритикале озимого фуражного типу використання.....	9
Дорошук В. О. Сучасні методи створення сортів ячменю ярого.....	16
Барилко М. Г. Деякі аспекти генетичного контролю основних кількісних ознак продуктивності вики ярої.....	20
Плакса В. М., Яблонська В. В. Оцінка вихідного селекційного матеріалу люпину жовтого у конкурсному розсаднику	24
Шамсутдинов Н. З., Шамсутдинова Э. З. Мировые генетические ресурсы галофитов: многоцелевое использование в сельском хозяйстве аридных районов России и центральной Азии.....	30
Воловик В. Т., Разгуляева Н. В. Методы селекции сортов озимого рапса с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к болезням для условий нечерноземной зоны России.....	37
Томчук Р. В., Петрушкова О. М., Кондратевич О. В. Створення посухостійких сортів багаторічних злакових трав для умов Степової зони України	43
Циганський В. І. Вплив агроекологічних умов на ріст і розвиток люцерни посівної	48
Холод С. Г. Господарсько-цінні властивості зразків проса, залучених до колекції Устимівської дослідної станції рослинництва.....	54
Запрута О. А., Антонів С. Ф., Колісник С. І., Коновальчук В. В. Ефективність системи удобрення насінневих посівів конюшини лучної в умовах Лісостепу України.....	61
Циганко В. А., Єгоров Д. К. Насіннева продуктивність гетерозисних гібридів f_1 жита озимого при різних способах отримання насіння в Лісостепу України	68
Цуркан Н. В., Антипова Л. К. Розвиток виробництва насіння багаторічних трав	73
Сладковська Т. А. Урожайність насіння пажитниці багаторічної залежно від технології вирощування в умовах Полісся.....	77
Аралов О. В. Вплив агрокліматичних умов правобережного Лісостепу України на формування зернової продуктивності у сортів вики ярої.....	81
Ткачук О. П. Інокуляція насіння – важливий екологічний фактор підвищення продуктивності вегетативної маси козлятнику східного.....	85
Матіяш Н. О. Застосування біопрепаратів у технології вирощування однорічних культур в умовах правобережного Лісостепу України.....	89
Войтова Г. П., Конопельський М. І. Продуктивність кукурудзи на силос залежно від систем удобрення в умовах західного Лісостепу України	94
Коломієць Л. В., Резніченко В. П., Маткевич В. Т. Кукурудза – одна з основних кормових культур	99
Дроздов С. Є., Халін С. Ф. Суданська трава – цінна кормова культура	105
Вишнівський П. С., Камінський В. Ф. Зернобобові культури в умовах зміни клімату	110
Кирилюк В. П. Продуктивність гороху залежно від способів застосування біофунгіциду Агат – 25 К.....	118

Чинчик О. С. Вплив системи удобрення та способів основного обробітку ґрунту на формування структури рослин сортів гороху	123
Шевніков М. Я. Вплив факторів інтенсифікації на продуктивність сої у лівобережному Лісостепу України	128
Колісник С. І., Кобак С. Я., Венедіктов О. М., Опанасенко Г. В. Формування продуктивності сортів сої залежно від рівнів мінерального живлення в умовах Лісостепу правобережного	134
Каленська С. М., Каленський В. П., Новицька Н. В., Піскуровський С. Л. Ефективність застосування нанометалів у технології вирощування сої.....	143
Фостолович С. І. Кормова продуктивність посівів сої залежно від контролю фітосанітарної ситуації в умовах Лісостепу правобережного	148
Камінський В. Ф., Пиндус В. В. Ефективність бактеризації насіння у технології вирощування сої за органічної системи землеробства.....	153
Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В., Паюк Н. О., Рудюк Т. Д. Вплив сидеральних добрив, інокуляції насіння та обприскування посівів на продуктивність сортів сої	159
Кушнір М. В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень на формування продуктивності сортів сої в умовах Лісостепу правобережного	167
Савченко В. О. Симбіотична та зернова продуктивність бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та системи удобрення в умовах Лісостепу правобережного	174
Маткевич В.Т., Резніченко В. П., Міценко Н. П. Продуктивність еспарцету при внесенні мінеральних добрив та їх післядія на озиму пшеницю.....	181
Гончар Л. М., Каленський В. П., Чубенко, О. А. Вплив нанорозмірних біогенних металів на вміст фотосинтетичних пігментів у листках пшениці озимої (<i>triticum aestivum l.</i>).....	187
Власюк О. С., Вовколуп Н. В., Жук В. А. Вплив норми висіву на продуктивність та ураження хворобами сортів ячменю ярого	192
Сучек М. М., Кирилюк В. П. Продуктивність гречки залежно від способів застосування біофунгіциду Мікосан	197
Квасніцька Л. С. Продуктивність та енергетична оцінка кормової сівозміни залежно від насичення травами бобовими багаторічними	202
Кірілеско О. Л., Бабич А. О. Моніторинг та шляхи підвищення родючості ґрунтів.....	209
Бабич А. О., Леонтьев Р. П. Вплив норм висіву насіння та режимів скошування травостою на продуктивність конюшини олександрійської	215
Кургак В. Г., Кургак О. М. Особливості використання природних кормових угідь за органічного виробництва	220
Панахид Г. Я. Основні показники формування довготривалого сіяного травостою	226
Сидорук Г. П., Глова В. С., Змарко Т. В., Сеник М. Л. Вплив технологічних прийомів вирощування на структуру урожаю бобово-злакового агрофітоценозу ..	230
Сеник І. І. Формування щільності стеблостою бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування.....	235

Лехман О. В. Ріст і розвиток рослин вівса в сумішах з бобовими культурами	239
Євтушенко Т. А. Вплив мікробного препарату Бактопасльону на проростання насіння культур родини пасльонових	245
Лопушняк В., Лагуш Н. Вплив післядії тривалого застосування добрив у зерно-просапній сівозміні на продуктивність конюшини лучної	251
Кириченко А. В. Вплив тривалого застосування добрив на продуктивність і якість сільськогосподарських культур	256
Панчишин В. З. Формування урожайності пелюшко-вівсяної сумішки залежно від удобрення в умовах Житомирського Полісся	261
Голодна А. В., Павленко В. Ю. Лінійний ріст та розвиток люпину вузьколистого в сумісних посівах з вівсом голозерним	266
Тараненко А. О. Стан біорізноманітності ґрунту в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області	273
Холодченко Р. М. Фотосинтетична діяльність посівів вівса голозерного залежно від умов мінерального живлення та норм висіву	280
Курнаєв О. М. Вплив бактеріально-ферментного препарату Літофер на якісні показники, збереженість, перетравність поживних речовин та енергетичну цінність сінажу з люцерни	286
Присяжнюк М. В. Історія формування теоретичних і практичних аспектів годівлі сільськогосподарських тварин	292
Мандрик М. О., Засць А. П., Бігас О. В., Білик В. Л. Прогнозування молочної продуктивності корів-первісток симентальської породи	297
Килимнюк О. І. Аналіз хімічного складу зерна кукурудзи та перспективи використання в годівлі свиней відходів її переробки на спирт і біоетанол	300
Чорнолата Л. П., Горбачук Т. В. Ефективне використання зерна тритикале в раціонах свиней	308
Чорнолата Л. П., Бугайова Н. В., Ляховченко І. В. Небілковий азот, та його значення при встановленні поживності корму	313
Суша С. К. Дослідження використання сумішей однорічних культур у сільському господарстві	318
Аннотации	323
Annotations	335

ДЛЯ ПОДАТОК

ДЛЯ ПОДАТОК

ДЛЯ ПОДАТОК

Наукове видання

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 77

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
www.fri.vin.ua

Здано до складання 21. 11. 2013 р.
Підписано до друку 10. 12. 2013 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 20,46
Замовлення № 26. Наклад 100 прим.

Видавець ФОП Данилюк В.Г.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 145
тел.: (0432) 43-51-39, 57-65-44
E-mail: dilo2007dilo@rambler.ru
Свідоцтво ДК № 3510 від 21.06.2009 р.

Виготовлювач ФОП Данилюк В. Г.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 145
тел.: (0432) 43-51-39, 57-65-44
E-mail: dilo2007dilo@rambler.ru
Свідоцтво В01 № 688024 від 29.03.2002 р.