Українська академія аграрних наук
Інститут кормів

КОРМИ
І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

62

Вінниця
2008

УДК: 636

У збірнику, присвяченому Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми виробництва і використання рослинного білка: глобальні зміни та ризики», висвітлені питання генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур, а також сучасні технології вирощування зернових, зернобобових, білково-олійних та кормових культур.

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

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту кормів УААН, протокол № 5 від 16.05.2008 року.

Редакційна колегія: В.Ф.Петриченко (відповідальний редактор), М.І.Бахмат, В.Д.Бугайов, М.Ф.Кулик (заступники відповідального редактора), Л.П.Гулько (відповідальний секретар), А.О.Бабич, В.П.Борона, І.М.Величко, Г.І.Демидась, А.Г.Дзюбайло, В.С.Задорожний, О.І.Зінченко, Г.П.Квітко, С.І.Колісник, В.А.Кононюк, В.В.Лихочвор, П.С.Макаренко, В.Т.Маткевич, Я.І.Мащак, І.Ф.Підпалий, А.А.Побережна, Л.С.Прокопенко, А.В.Черенков

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів.

ISBN 978-966-2917-80-2

© Інститут кормів УААН, текст, макет, 2008.
© Видавець СПД Данилюк В. Г., 2008.

УДК: 633.31: 631.52
© 2008

В. Д. Бугайов, А. М. Максімов, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ САМОНЕСУМІСНОСТІ ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СОРТІВ СИНТЕТИКІВ

Наведені результати оцінки морфологічних та господарсько-цінних ознак 229 генотипів люцерни посівної з підвищеним рівнем самонесумісності (70-100%). Виділенні окремі генотипи з підвищеним рівнем кількісних ознак кормової та насіннєвої продуктивності і якості вегетативної маси

Серед важливих завдань державного значення у вітчизняному сільськогосподарському виробництві особливої гостроти набуває проблема рослинного білка. В зв'язку з цим слід звернути увагу на таку цінну багаторічну високобілкову культуру як люцерна, яка відзначається високою продуктивністю та якістю корму. Тому розробка методів створення сортів з підвищеною кормовою та насіннєвою продуктивністю у люцерни – одне із важливих завдань селекції цієї культури.

Незважаючи на цілий ряд здобутків, дана проблема на сьогодні залишається актуальною й остаточно не вирішеною. Тому, постає питання про пошук нових підходів в селекції культури, які б могли б радикально вплинути на підвищення її продуктивності. На думку провідних селекціонерів люцерни головним напрямом у вирішенні цієї проблеми є оволодіння ефектом гетерозису на основі створення і залучення нового вихідного матеріалу. Відомо, що найбільшого ефекту гетерозису можна досягнути при контрольованому перехресному запилені відповідно підібраних батьківських форм [2]. Одним з механізмів генетичного контролю перехресного запилення у люцерни є використання явища самонесумісності.

У селекції люцерни на основі самонесумісних генотипів одним із складних моментів є сам процес виділення їх із популяції. Обов'язковим при цьому має бути оцінка господарсько – цінних ознак виділених геноти-

пів з підвищеним рівнем самонесумісності, як вихідного матеріалу для створення сортів – синтетиків.

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2002-2005 рр. на базі дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів УААН в агрокліматичних умовах правобережного Лісостепу України. Кліматичні умови складались доволі різноманітно, та, в цілому, були сприятливі для росту і розвитку рослин люцерни.

Оцінку самонесумісності окремих генотипів проводили в розсаднику індивідуального стояння рослин, кращих за насіннєвою та кормовою продуктивністю сортозразків та селекційних номерів за нашою методикою [5] (табл. 1).

1. Структура виділених генотипів люцерни з підвищеним рівнем самонесумісності, 2002-2005 роки, шт.

Назва зразка	Клас рівня самонесумісності, %		
	70-79,9	80-99,9	100
Популяція № 2/95	10	20	14
Популяція № 4/95	15	9	3
Популяція № 5/95	13	10	7
Популяція № 6/95	10	6	4
Жидруне	15	7	7
Мега	4	18	9
Ярославна	12	8	9
Globus	8	10	10
Vika	11	10	8
Регіна	13	11	8
Всього	111	109	79

Для оцінки господарсько – цінних ознак виділені рослини клонувались у кількості по 10 штук і висаджувалися в розсаднику з індивідуальним розміщенням за схемою 45 х 45 см.

Методика закладання дослідів відповідала загальноприйнятим вимогам до польового досліду [1]. Фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» і «Методики проведення досліджень по кормовиробництву» [3, 4].

Результати досліджень та їх обговорення. Виділений селекційний матеріал оцінювали через призму ознак і властивостей. Генотипи характеризувались синім забарвленням віночка різних відтінків від темно-

голубого до бузкового і фіолетового. Форма бобу середньої величини з 3-4 обертами. Форма розетки осіннього відростання розлога, напів- і прямостояча. Зона кущення зазвичай розміщена завглибшки 2-4 см від поверхні ґрунту.

За результатами наших досліджень за кількістю бобів на 100 запилених квітках виділились рослини з рівнем самонесумісності 70,0-79,9%. У них при вільному типі запилення зав'язалось 73,1 бобів, що вище показників груп рослин з більш високим рівнем самонесумісності на 13,6-18,9 бобів (табл. 2).

2. Оцінка насіннєвої продуктивності форм люцерни з урахуванням рівня самонесумісності, 2004 р.*

Ознак	Рівень самонесумісності			
	70,0-79,9	80,0-99,9	100	Середнє (популяційне)
Число квіток в китиці	29,0±7,1	27,5±5,0	31,4±8,1	29,3±6,7
Кількість бобів на 100 запилених квіток	73,1±9,6	59,5±11,0	54,2±12,7	61,3±11
Кількість насінин в одному бобі	1,6±0,7	2,2±1,3	1,9±0,8	1,9±0,9
Маса 1000 насінин, г	1,72±0,1	1,94±0,3	1,86±0,2	1,91±0,2
Маса насіння на рослині	7,5±2,8	8,8±5,7	9,2±4,8	8,6±4,4
Фертильність пилку, %.	89,4±9,3	70,4±8,3	66,7±11,9	80,4±9,8

* при вільному запиленні

Як показали дослідження найбільшою кількістю насінин в одному бобі відзначились рослини з рівнем самонесумісності 80,0-99,9% – 2,2 штуки. Дана група рослин перевищила середньо популяційний показник за кількістю насінин в одному бобі на 0,3 штуки.

Проведені дослідження показали, що маса 1000 насінин є вищою у групі рослин з рівнем самонесумісності 80,0-99,9%, порівнюючи з формами інших груп. Підвищену насіннєву продуктивність (маса насіння на рослині) було отримано від абсолютно самонесумісних рослин. На нашу думку, це свідчить про те, що в даних рослинах проявився ефект гетерозису, який забезпечив більш високі показники насіннєвої продуктивності.

За врожаєм зеленої маси та збором сухої речовини за два укоси виділились абсолютно самонесумісні генотипи (100%), які перевищили серед-

ній популяційний рівень (10,0-100%) відповідно на 20,9 і 7,0%. Інші групи генотипів з відповідним рівнем самонесумісності за кормовою продуктивністю поступалися середньо популяційному рівню на 28,6-31,7 % (табл. 3).

Вміст сирого протеїну в сухій речовині зеленої маси коливався в межах 17,9-19,0 %. Найвищим він був в абсолютно самонесумісних рослин. За збором сирого протеїну в розрахунку на суху речовину перевищили середньо популяційний рівень лише рослини з 100% рівнем самонесумісності. Усі інші мали цей показник майже на третину менший.

Проведені дослідження показали, що практично за збором сухої речовини та сирого протеїну найвищі показники мали рослини з абсолютно стовідсотковим рівнем самонесумісності.

Слід відмітити, що наявна в нас інформація морфо-біологічних та господарських ознак генотипів з підвищеним рівнем самонесумісності накопичувалась упродовж всього періоду досліджень. Враховуючи велику кількість матеріалу, на нашу думку, було б доцільно назвати тільки ті зразки, які в наших умовах виділились за тими чи іншими ознаками насіннєвої або кормової продуктивності.

За числом китиць на рослині, яке визначає загальний обсяг генеративної сфери рослин, були виділенні генотипи з підвищеним рівнем даної ознаки, № 336 і № 742 з 100% рівнем самонесумісності за даним показником мали 324 та 307 китиць. Аналогічно виділились генотипи з 80,0-99,9% рівнем самонесумісності – № 260 і № 1057, де кількість китиць відповідно становила 323 і 300 штук на рослині.

Кількість квіток в китиці тісно пов'язана з плодоутворенням. Теоретично, чим більший цей показник, тим вища можливість плодоутворення. Найбільш високий показник кількості квіток в китиці виявлений у № 738 з 100 % рівнем самонесумісності – 46 шт. Підвищеною кількістю квіток в китиці виділились генотипи № 289 і № 1040 (рівень самонесумісності – 70 %) – 33 шт.

Кількість бобів на 100 запилених квіток має важливий вплив на рівень насіннєвої продуктивності. Чим більша кількість бобів, яка утворюється, тим більша вірогідність отримання високого врожаю насіння. За даною ознакою виділились наступні генотипи – №№ 183, 1040, 289, 175 і 260, відповідно кількість бобів на 100 запилених квіток варіювала від 69 до 57 шт.

Кількість насінин в бобі – одна із найважливіших ознак насіннєвої продуктивності, яка відображає її рівень реалізованих можливостей. За даною ознакою виділились генотипи №№ 690, 1039 і 175.

3. Оцінка кормової продуктивності рослин з відповідним рівнем самонесумісності, 2005 р.

Рівень самонесумісності	Врожай зеленої маси за два укоси		Суха речовина, %	Сирий протеїн, %	Збір сухої речовини		Збір сирого протеїну	
	кг	в % до St			кг	в % до St	кг	в % до St
10,0-100	0,62±0,03	-	23,0	18,2	0,14	-	0,11	-
60,0-79,9	0,44±0,02	70,9	23,7	18,8	0,10	71,4	0,08	72,7
80,0-99,9	0,43±0,02	69,3	22,1	17,9	0,10	71,4	0,07	63,6
100	0,75±0,04	120,9	19,7	19,0	0,15	107,0	0,14	127,3

Маса насіння рослини є похідною таких основних кількісних ознак як число продуктивних стебел, число китиць на рослині, число квіток в китиці, число бобів в китиці і число насінин в бобі, які проявляються в складних взаємовідносинах із середовищем. За даною ознакою були виділенні генотипи №№ 564, 175, 336 і 1057, які мали підвищену насіннєву продуктивність з одного куща люцерни, яка відповідно становила – 12,3, 12, 10,1, 10 г.

Генотипи №№ 1057 і 175 виділились підвищеною масою 1000 насінин, яка відповідно становила 2,6 та 2,5 г.

Запліднення квітки люцерни в значній мірі залежить від стану генеративних органів, а саме їх фертильності. Тому за даною ознакою ми виділи генотипи, які мали високий рівень фертильності пилку, до них належать №№ 289, 1040, 183 і 1057.

Із кращих номерів слід відмітити генотипи №№ 690, 564 і 742, які відзначились підвищеною урожайністю зеленої маси з рослини, відповідно, 0,93, 0,85 і 0,77 кг.

Відомо, що у люцерни листя складає близько половини зеленої маси рослини і характеризується більш високим вмістом сирого білка, вітамінів, жиру, деяких мінеральних елементів, порівнюючи із стеблами. За даною ознакою були виділені генотипи №№ 572, 183, 742, в яких облиствленість відповідно складала 58, 55 і 55%.

Висота рослин у період укісної стиглості є важливим показником кормової продуктивності. Відповідно, були виділені генотипи №№ 564, 260 і 175, в яких висота становила 85, 83 і 75 см.

Підвищеною кількістю продуктивних стебел на рослині характеризувались генотипи №№ 988, 175 і 564, відповідно 36,0, 35,0 і 32,0 шт.

Висновки. Таким чином, за окремими і комплексом господарсько-цінних ознак та підвищеним рівнем самонесумісності нами в якості вихідного селекційного матеріалу виділено 299 генотипів рослин люцерни, а саме: 111 – з рівнем самонесумісності 70,0-79,9%, 109 – 80,0-99,9% і абсолютно самонесумісних – 79.

Вивчення значної кількості виділених генотипів з підвищеним рівнем самонесумісності показало, що серед них практично немає форм з підвищеним рівнем кормової і насіннєвої продуктивності одночасно. Частіше зустрічаються генотипи, які мають покращану одну або декілька ознак. Це ще раз підтверджує необхідність посиленої селекційної роботи по створенню форм, які поєднують в собі ознаки високої кормової і насіннєвої продуктивності, що можливо за рахунок створення сортів-

синтетиків на основі виділених і розклонованих самонесумісних генотипів люцерни з підвищеною комбінаційною здатністю.

Бібліографічний список

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

2. Лубенец П. А. Высокопродуктивные гетерозисные гибриды люцерны // Докл. ВАСХНИЛ, 1968. – № 9.

3. Методика сортовипробування с.-г. культур. – М., 1985. – 267 с.

4. Методика проведення досліджень по кормовиробництву. – Вінниця, 1994. – 87 с.

5. Спосіб виділення самонесумісних рослин люцерни посівної // Патент МПК (2006). А01Н1/04, № 17756 від 16.10.06.

УДК 633.31:631.53.04

© 2008

В. В. Петков, кандидат сільськогосподарських наук

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення УААН

ЗИМОВЕ ВИЖИВАННЯ РОСЛИН ЛЮЦЕРНИ ПРИ НЕТИПОВОПІЗНЬОМУ ПОСІВІ

Глобальні зміни кліматичних умов потребують і певної корекції в технології вирощування більшості сільськогосподарських культур. Вже зроблені перші зміни у строках сівби озимих зернових культур у бік більш пізніх посівів [1]. Це питання набуває актуальності і для багаторічних бобових трав, серед яких люцерна є беззаперечним лідером у світовій системі землеробства, де займає близько 32,2 млн. га [2].

За своїми біологічними особливостями люцерна належить до культур дворучок і за існуючими на сьогоднішній день рекомендаціями її можна висівати у південних регіонах від ранньої весни до середини серпня.

Літні способи посіву люцерни вивчають у Селекційно-генетичному інституті ще з довоєнних часів і широко апробовані у виробництві [3]. При літніх посівах люцерни по чорному пару створюються більш сприятливі

умови для росту і розвитку рослин за рахунок очищення поля від великої кількості бур'янів, накопичення вологи та наявності легкодоступних елементів живлення. За рахунок цих факторів відбувається інтенсивний розвиток кореневої системи і надземної біомаси та формується високопродуктивний травостій. На літніх посівах люцерни за один рік накопичується обсяг кореневої маси, який дорівнює або перевищує більш ніж на 10% масу коріння на дворічному весняному посіві [3].

Ефективність літніх посівів перевіряли у північній частині Лісостепу України [4], Казахстані [5], Північному Кавказі [6], Середньому Поволжі [7] та інших регіонах. Для кожної кліматичної зони встановлені оптимальні строки проведення літніх посівів. Але загальним висновком у всіх наведених дослідженнях є неприпустимість занадто пізніх строків літнього посіву, так як це загрожує значною, а інколи і повною загибеллю молодих рослин у зимовий період.

В умовах Північного Казахстану на посівах люцерни, виконаних 25 серпня, рослини утворювали до кінця вегетації 2-3 трійчастих листочки і при середньодобових температурах повітря від –17,0°С до –17,8°С у грудні-січні і при сніжному покриві 10-15 см вимерзали на 95-97%. Оптимальними строками виявились травень і червень, при яких зберігалось 86,0-97,7% рослин [5]. Посіви люцерни 1 і 10 серпня в умовах Середнього Поволжя в суворі зими вимерзали повністю, а в більш м'які – на 50-70% [7]. В цих умовах оптимальним строком сівби визнано липень.

Традиційними строками літніх посівів люцерни в умовах Одеси вважається період з червня до середини серпня. Конкретна дата літнього посіву прив'язується до опадів, яких має бути не менше 20-25 мм.

Погодні умови, які складались в останні роки, не завжди давали можливість провести літні посіви у рекомендовані оптимальні строки. Разом з тим, виробничі і наукові потреби вимагають прискореного розмноження нових сортів і перспективного селекційного матеріалу люцерни. Тому, метою наших досліджень стало вивчення можливості перенесення строків літніх посівів люцерни на більш пізній час.

Матеріал і методика досліджень. Посіви розмноження сортів люцерни Ласка (1,0 га), Люба (1,0 га) і Світоч (0,22 га) виконані 19-20.08.2005 року. Розмноження 156 перспективних селекційних зразків посіяно 05.09.2007 року. В обох випадках застосовували широкорядний посів за схемою 90-45-45-90 см. Рівень зимового виживання рослин визначали через 10-15 днів від початку весняного відростання травостоїв на другий рік життя. Для цього на частині рядка з типовою густотою викопували рослини та проводили облік живих та загиблих. На розмноженні сортів

такі обліки проводили в 10 різних пунктах поля, а на селекційному матеріалі на кожній ділянці.

Характеристика погодних умов наведена за даними метеостанції розташованої на території СГІ, а тривалість світлового дня і сонячного сяйва обчислена на підставі Агрокліматичного довідника по Одеській області [8].

Результати досліджень. Зміни погодних умов останніх років спричинили значне підвищення і тривалість високих температур упродовж вегетаційного періоду. Ці фактори ускладнюють, а часом і унеможливлюють проведення літніх посівів у рекомендовані оптимальні строки. Не дивлячись на те, що літні посіви завжди виконуються тільки після достатньої кількості опадів (20-30 мм), високі температури протягом червня-серпня (2005 рік – 29,0-33,5°С; 2006 – 30,5-36,6°С; 2007 – 31,3-41,0°С) спричиняють дуже швидке пересихання верхнього шару ґрунту і загрожують загибеллю сходів. Тому виникає потреба проводити такі посіви у більш пізній час.

У 2005 році така можливість настала 19-20 серпня, що вже було на 4-5 днів пізніше допустимого крайнього строку. Сходи сортів люцерни Ласка, Люба і Світоч одержали 25-26 серпня. Середньодобові температури 22,1°С і тривалість світлового дня трохи більше 13,5 години від початку сходів сприяли розвитку рослин за ярим типом. Тобто, як при весняних та більш ранніх літніх посівах, рослини люцерни утворювали спочатку центральне стебло з 8-10 трійчастими листочками, а потім починався процес кущення. До кінця вегетації (початок листопада) на рослинах утворилось 5-7 укорочених пагонів завдовжки 3-5 см.

За період активної вегетації цей посів отримав загальну тривалість денного освітлення близько 800 годин 39 хвилин, сонячного сяйва 477 годин та суму ефективних температур 1084°. Процес закалювання розпочався у першій декаді листопада, коли середньодобові температури знизились до 7,5°С.

У 2007 році 156 перспективних селекційних зразків люцерни посівної (Medicago sativa L.) та люцерни мінливої (Medicago varia Mart.) посіяли 5 вересня, а отримали сходи 10-11 вересня.

Середньодобові температури від початку сходів склали 16,5°С і тривалість світлового дня 12 годин 50 хвилин. У порівнянні з умовами розвитку посівів 2005 року, середньодобові температури вже були на 5,6°С нижчими, а тривалість дня скоротилась на 50 хвилин. За цих умов люцерна розвивалась як типово озима культура. Центральне стебло не утвори-

лось у жодного з досліджуваних зразків. До кінця вегетації на рослинах сформувалось 2-5 укорочених пагонів завдовжки 2-3 см.

До припинення активної вегетації вересневий посів отримав денне освітлення протягом 574 годин 53 хвилин, сонячне сяйво – 325 годин та суму ефективних температур 728°. Як і в 2005 році, закалювання рослин почалось у першій декаді листопада при середньодобових температурах 6,8°С.

Відновлення вегетації люцерни у 2006 році почалось 27-28 березня, що на 17-18 днів пізніше традиційних строків. Оцінку зимового виживання рослин зробили у середині квітня. Як показали дослідження, загибель рослин за зимовий період була мінімальною і суттєвих відмінностей за цією ознакою між сортами не виявлено. Кількість рослин, що перенесли зимові умови, без будь-яких ознак пошкодження у сорта Світоч складала 98,8%, у сорта Ласка – 98,4% і у сорта Люба – 98,3%.

У 2008 році весняне відростання люцерни почалось 10 березня, чому сприяли більш високі температури протягом лютого і першої декади березня. Якщо в першій декаді березня 2006 року середня температура становила 0,1°С, то у 2008 році 6,5°С.

Результати дослідження рівня перезимівлі за 2007-2008 рік наведені в табл. 1.

1. Виживання рослин люцерни за зимовий період 2007-2008 року

Досліджено зразків	% від загальної кількості зразків	Живих рослин, %
101	64,7	100,0
5	3,2	99,0-99,5
12	7,7	98,2-98,9
15	9,6	97,0-97,9
15	9,6	96,2-96,9
2	1,3	95,2-95,6
4	2,6	94,4-94,7
2	1,3	93,0
Всього зразків: 156	100,0	-

Як свідчать дані таблиці 1, за зимовий період у переважної кількості досліджених селекційних зразків люцерни (64,7 %) взагалі не спостерігалось загибелі рослин. Не дивлячись на те, що рослини усіх зразків увійшли в зиму у вигляді невеликої розетки, де не могло накопичитись такої кількості запасних поживних речовин, як у добре розвинутої рослини, серед-

ній рівень виживання рослин на всьому полі можна оцінити у межах 96,8 %. Найбільший відсоток загиблих рослин (4,4-7,0 %) спостерігали у зразків, які мають походження з південних регіонів Європи і з Франції.

Щоб можна було зробити аргументовані висновки про рівень зимового виживання пізніх посівів люцерни, проаналізуємо метеорологічні умови осінньо-зимових періодів та березня, коли зазвичай відновлюється вегетація люцерни у південному Степу (табл. 2).

2. Метеорологічні умови перезимівлі та відновлення вегетації

Місяць	Рік	Температура повітря, °С		
		середня	максимальна	мінімальна
Листопад	2005	6,1	15,0	-6,0
Грудень	2005	3,1	14,3	-10,0
Січень	2006	-5,1	6,0	-23,8
Лютий	2006	-2,7	12,0	-17,0
Березень	2006	2,8	16,6	-8,5
Листопад	2007	5,4	14,0	-4,5
Грудень	2007	1,4	10,2	-5,4
Січень	2008	-0,7	12,5	-14,0
Лютий	2008	1,7	17,0	-12,0
Березень	2008	6,5	16,0	-2,5

Аналіз температурних умов зимових періодів і рівня виживання рослин свідчить, що для посівів люцерни в кінці другої декади серпня безпечне короткочасне зниження температури повітря до –23,8°С, а для посівів на початку вересня до –14,0°С. До припинення вегетації серпневого посіву сума ефективних температур досягла 1084°, а вересневого – 728°. Ці дані співпадають з попередніми дослідженнями Лихацького В.Л. [4], який дійшов висновку, що для різних зон України прийнятними для літнього посіву люцерни і конюшини, можна вважати строки, коли від сівби до припинення вегетації накопичується сума ефективних середньодобових температур в межах 720-760°.

Висновки. Тривалість світлового дня 13,5 години та середньодобові температури 22,1°С індукують ярий тип розвитку рослин люцерни. При довжині світлового дня 12 годин 50 хвилин на початку сходів та подальшому його природному скороченні і середньодобових температурах 16,5°С люцерна розвивається як типово озима культура.

Посіви люцерни, які отримали від початку сходів до припинення вегетації суму ефективних температур 1084, витримували зниження тем-

ператури до –23,8°С при відсутності снігового покриву без істотних негативних наслідків. Для посівів, що накопичили суму ефективних температур 728°, безпечним було зниження температури повітря до –14,0°С за повної відсутності снігу.

Бібліографічний список

1. Новаковський А. Г., Соколов В. М., Литвиненко М. А., Лифенко С. П., Лінчевський А. А., Паламарчук А. І., Бабаянц О. В. Рекомендації з підготовки та проведення сівби озимих культур у степовому регіоні під урожай 2007 року. – Одеса, 2006. – 56 с.

2. Michaud Real, Lehman W. F., Rumbaugh M. D. World distribution and historical develepment //Alfalfa and Alfalfa Improvement. – 1988. – P. 25-91.

3. Венгреновский С. И. Летние посевы люцерны на Юге Украины // Доклады ВАСХНИЛ. – 1952. – Вып. 4. – С. 11-17.

4. Лихацький В. Л. Вивчення строків літньої сівби конюшини й люцерни в північній частині Лісостепу України // Вісник сільськогосподарської науки. – Київ, 1969. – № 6. – С. 76-80.

5. Искаков М. А., Набиев И. А., Смагулов А. С. Особенности формирования стеблестоя люцерны при разных сроках и способах посева // Труды Целиноградского СХИ. – Целиноград, 1973. – Том 9, Вып. 4. – С. 82-88.

6. Максименко Л. Д. Испытание различных способов и сроков сева люцерны и эспарцета // Вестник сельскохозяйственной науки, 1973. – № 3. – С. 48-58.

7. Каримов Х. З. О сроках посева люцерны на семена летом // Селекция и семеноводство. – 1989, № 6. – С. 40-41.

8. Агроклиматический справочник по Одесской области. – Гидрометеоиздат, Ленинград, 1958. – 231 с.

УДК 635. 656: 631.52
© 2008

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

Інститут кормів УААН

ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИ УСПАДКУВАННІ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК СОРТІВ ГОРОХУ РІЗНИХ МОРФОТИПІВ

Наведена характеристика прояву основних генетичних компонентів при успадкуванні кількісних господарсько-цінних ознак сортів гороху різних морфотипів в залежності від екологічних умов.

Горох є однією з основних зернобобових культур – джерел рослинного білка, яку використовують для харчових і кормових цілей. За сприятливих умов і в залежності від сорту вміст білка в зерні цієї культури сягає 28%. Однак, останніми роками площі посівів під горохом в нашій країні значно скоротилися. Так, у 2000 році, під сортовими посівами гороху в Україні було зайнято тільки 306,5 тис. га, тоді як у 1995 році – 970,7 тис. га [1]. Це перш за все обумовлено несприятливими погодними умовами, які склалися у 1996-1999 роках. Потенційна урожайність сучасних сортів гороху залишається високою, але постає проблема створення нових сортів з комплексною стійкістю до біотичних і абіотичних факторів, високим рівнем адаптивності та пластичності. Крім цього в селекції цієї культури значна увага повинна приділятися також підвищенню стійкості рослин до полягання або підвищенню технологічності вирощування з метою забезпечення можливості збирання прямим комбайнуванням.

При створенні високоврожайних сортів та гібридів селекціонер вирішує проблему підбору батьківських пар для гібридизації. Цінність вихідних форм, які включаються в схему схрещування, визначається не лише присутністю в них певних ознак та властивостей, але й здатністю цих форм передавати такі ознаки потомству та давати гібриди з високою життєздатністю та продуктивністю. Тому вивченню генетики кількісних ознак та визначенню комбінаційної здатності батьківських форм в селекційних та генетичних дослідженнях приділяється велика увага.

Найбільш повну генетичну інформацію про властивості та ознаки рослин можна отримати, використовуючи систему діалельних схрещувань

та метод генетичного аналізу Джинкса-Хеймана. Цей метод разом з оцінкою комбінаційної здатності дає змогу отримати найбільш повну інформацію про генетичну детермінацію селекційної ознаки в матеріалі, який досліджується. Проте екологічні дослідження діалельних гібридів та батьківських форм в різних географічних точках виявили різкі коливання як графіків, так і усіх генетичних параметрів Хеймана. Дана обставина не дає можливості давати сортам стабільні генетичні характеристики. Тому нова концепція еколого-генетичного контролю кількісних ознак, розроблена В. А. Драгавцевим, П. П. Літуном та іншими вченими, відхиляє традиційний постулат про адитивність генотипічної та середовищної дисперсій, який довгий час був перешкодою, що не давала можливості дослідникам пояснити окремі факти мінливості генетичних параметрів в залежності від умов середовища. В. А. Драгавцев, П. П. Літун, А. Б. Дьяков встановили, що генетична формула на відміну від формули К. Мазера представляє собою блукаючий спектр генів [2]. Згідно цієї концепції при проведенні випробування діалельних гібридів на фоні лімітуючих факторів середовища, які добре реєструються, можна зрозуміти причини зрушень параметрів і навіть будувати системи прогнозу застосування донорських властивостей вихідних сортів в різних екологічних нішах. При цьому одна і та ж сама ознака не може бути критерієм відбору в різних середовищах. Вибір ознаки для кожного середовища диктується моделлю еколого-генетичного контролю [2, 3, 4]. З метою рекомендації проведення доборів по будь-якій ознаці в поколіннях, що розщеплюються, в різних екологічних умовах потрібно провести оцінку генетичної детермінації ознак з урахуванням динаміки зовнішніх лімітів. Так були зроблені висновки про можливий прояв епістазу в несприятливі за погодними умовами роки, як механізму стабілізації продуктивності генотипів в стресових умовах. В. А. Драгавцев і Р. А. Цильке зазначають, що епістаз може, ймовірно, обумовлювати так зване «перевизначення ефектів генів». Аналогічні висновки про прояв епістазу або наддомінування при недостатньо сприятливих умовах вирощування і внаслідок цього «перевизначення» генетичної формули кількісних ознак у рослин було зроблено й іншими дослідниками [3, 5, 6]. При цьому згідно даних інших авторів ефект наддомінування при успадкуванні кількісних ознак проявляється в більш оптимальний по відношенню до лімітуючих факторів навколишнього середовища рік [7]. Тому вивчення варіабельності гібридів та батьківських форм під впливом змін погодних факторів є актуальною проблемою.

Матеріал та методика досліджень. Для оцінки селекційної цінності нових зареєстрованих та перспективних сортів гороху та отримання

перспективного гібридного матеріалу нами були відібрані шість сортів гороху різних морфотипів вітчизняної селекції, таких як Елегант, Грант, Банан, Комбайновий 1, Дамир 4 та Ароніс. Коротка характеристика цих сортів наведена в таблиці 1.

1. Походження та морфологічні ознаки сортів гороху зернового типу

№ п/п	Сорт	Оригінатор	Наявність генів, які детермінують зміну морфотипу рослини
1	Елегант, St.	Інститут кормів УААН, Уладово-Люлінецька ДСС ІЦБ УААН	def*
2	Грант	«-II-»	-
3	Банан	ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН	def
4	Комбайновий 1	Луганський інститут АПВ	af**, def
5	Дамир 4	ТзОВ агрофірма «Мир-Сем»	af, def
6	Ароніс	Уладово-Люлінецька ДСС ІЦБ УААН	def

* – ген def (development funiculus) – обумовлює міцне прикріплення насінини до стулок бобу з допомогою розвинутого фунікулусу;

** – ген af (afilia) обумовлює розвиток у рослини типу листка, який характеризується відсутністю листкових пластинок, замість яких утворюються розгалужені вусики, так званий «вусатий» тип листка.

Дані сорти були включені в схрещування за повною діалельною схемою з метою оцінки їх комбінаційної здатності з наступним застосуванням генетичного аналізу за методом Джинкса-Хеймана. Дослідження гібридів F_1 у кількості 30 комбінацій та батьківських сортів проводили протягом 2002-2004 рр. в умовах ДП ДГ «Бохоницьке» Вінницького району Вінницької області. Повторність досліду – триразова. По кожній повторності аналізували 15 рослин. Схема розміщення гібридів F_1 та батьківських форм на ділянках 30х10 см. Гібридологічний аналіз проводили за 7 основними господарсько – цінними кількісними ознаками зернової продуктивності, такими як кількість плодоносних вузлів стебла, кількість бобів на одну рослину, кількість насінин на одну рослину, маса 1000 насінин, маса насіння з однієї рослини, а також за показниками: висота рослин та кількість міжвузль стебла.

Дані кожного року випробувань обробляли за допомогою дисперсійного аналізу за Б.О. Доспєховим. Характер успадкування кожної ознаки

вивчали шляхом застосування методу генетичного аналізу Джинкса-Хеймана [8].

Погодні умови за роки дослідження суттєво відрізнялися за кількістю опадів та середньодобовою температурою повітря. Найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин був 2002 рік. Так період посів – сходи відрізнявся оптимальною кількістю опадів – 30 мм, або 95,0% від середнього багаторічного показника за даний проміжок часу, при середньодобовій температурі повітря 11,2°С, що на 2,7°С вище від середньої багаторічної. В період від сходів до цвітіння випало майже дві норми опадів – 172 мм, що становить 179% від середньої багаторічної, при середньодобовій температурі повітря 15,2°С, або на 0,5°С вищій за норму. Внаслідок цього для рослин були створені оптимальні умови для цвітіння і утворення бобів, що забезпечило найвищий рівень продуктивності рослин гороху за увесь період дослідження.

У 2003 році за період посів – сходи середньодобова температура повітря становила 10,8°С, що на 0,9°С вище за норму, при кількості опадів 7,1 мм, або 47,0% від середнього багаторічного показника. В період сходи – цвітіння, найбільш критичний для формування елементів продуктивності рослин гороху, середньодобова температура повітря становила 18,7°С, або на 4,0°С вище за норму, в той час як опадів випало лише 31 мм, або 38,2 % від середнього багаторічного показника. Такі умови спричинили зав'язування малої кількості бобів на рослинах і погану їх виповненість. Характеризуючи в цілому погодні умови 2003 року потрібно відмітити, що для гороху вони були несприятливими за весь період випробувань, внаслідок недостатнього вологозабезпечення.

У 2004 році в період посів – сходи випало 22,0 мм опадів, або 61% від середньої багаторічної кількості за даний період, при середньодобовій температурі повітря на рівні 10,4°С, що вище за норму на 1,2°С. Після сходів і до фази цвітіння рослини розвивалися в умовах недостатньої кількості опадів – 34 мм, або 39,7% від норми, при середньодобовій температурі повітря 13,3°С, що на 1,3°С нижче за середній багаторічний показник.

Оцінюючи в цілому погодні умови за період випробувань, слід відмітити їх сприятливість для росту і розвитку рослин гороху в 2002 році і, незважаючи на деякий дефіцит опадів, в 2004 році. На відміну від них, 2003 рік під час вегетації культури характеризувався вираженими посушливими умовами, що, безумовно, вплинуло на рівень продуктивності рослин та на результати генетичного аналізу успадкування відповідних ознак.

Результати досліджень. Оцінки характеру успадкування 7 основних господарсько-цінних ознак у сортів гороху різних морфотипів, визначені за допомогою методу генетичного аналізу Джинкса-Хеймана за період випробувань 2002-2004 рр., наведені в табл. 2, 3 і 4.

За основними генетичними компонентами, такими як H_1/D – середня ступінь домінування в матеріалі, що досліджували; $\sqrt{H_1/D}$ – середня ступінь домінування в кожному локусі та іншими, в результаті випробувань встановлено, що у даного набору сортів успадкування ознак: висота рослин, кількість плодоносних вузлів стебла, кількість бобів на одну рослину, вага насіння з однієї рослини контролюється адитивно – домінантною системою генів з переважанням домінантних ознак, кількість міжвузль стебла і маса 1000 насінин – адитивно – домінантною системою генів з переважанням адитивних; ознака кількість насінин на одну рослину визначається в рівній мірі, як адитивними, так і неадитивними генами. Проведена оцінка співвідношення домінантних і рецесивних генів, які впливають на прояв кожної ознаки $\left(\frac{\sqrt{4DH_1}+F}{\sqrt{4DH_1}-F}\right)$, визначено розподіл домінантних та рецесивних генів між батьківськими формами ($H_2/4H_1$) а також досліджені інші параметри в матеріалі, що вивчали (табл. 2, 3 і 4).

Слід відмітити, що у несприятливий внаслідок посухи 2003 рік, порівняно з іншими роками, відбувається різка зміна основних генетичних параметрів і навіть перевизначення генетичної формули за такими ознаками як кількість міжвузль стебла, кількість плодоносних вузлів стебла, кількість бобів на одну рослину і вага насіння з однієї рослини, в той час як за такими ознаками як висота рослин, кількість насінин на одну рослину і маса 1000 насінин такої тенденції не відмічено.

Основними показниками генетичного аналізу, які виявилися найбільш мінливими під впливом лімітуючих факторів навколишнього середовища, в нашому дослідженні з зерновими сортами гороху були такі як; H_1/D, r[(Vr+Wr); xp] – коефіцієнт кореляції між середніми значеннями показника у сортів, що вивчали, і відповідними значеннями суми варіанс і коваріанс; H^2 – коефіцієнт успадковування в широкому розумінні; h^2 – коефіцієнт успадковування у вузькому розумінні. Так в генетичному контролі кількості міжвузль стебла в сприятливі роки (2002 і 2004) спостерігається майже рівний вплив генів з домінантними і адитивними ефектами (H_1/D = 1,06 і 1,17), при достатньо високих показниках коефіцієнтів успадковування як у широкому, так і у вузькому розумінні і (H^2 = 0,99 і 0,97 та

2. Оцінка генетичних компонентів ознаки висота рослин, кількість міжвузль стебла, кількість плодоносних вузлів стебла

Генетичні компоненти	Висота рослин			Кількість міжвузль стебла			Кількість плодоносних вузлів стебла		
	Роки								
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
D	275	76,0	46,2	2,40	0,85	4,82	1,96	0,10	0,28
F	169	6,95	4,12	0,11	1,09	1,75	3,35	0,09	0,17
H_1	559	219	251	2,54	4,60	5,63	11,8	0,72	1,24
H_2	514	214	239	2,08	4,04	4,04	8,79	0,61	1,14
E	1,97	0,91	1,97	0,03	0,04	0,09	1,97	0,91	1,97
H_1/D	2,03	2,88	5,44	1,06	5,40	1,17	6,03	7,41	4,39
$\sqrt{H_1/D}$	1,42	1,68	2,33	1,03	2,32	1,08	2,45	2,72	2,09
$H_2/4H_1$	0,23	0,24	0,24	0,21	0,22	0,18	0,19	0,21	0,23
$\overline{F}_1 - \overline{P}$	13,3	9,87	9,38	0,94	0,61	0,94	2,16	0,15	0,62
$\frac{\sqrt{4DH_1} + F}{\sqrt{4DH_1} - F}$	1,55	1,05	1,04	1,05	1,76	1,41	2,07	1,43	1,34
r[(Vr+Wr); xp]	-0,99	-0,69	-0,84	-0,96	-0,65	-0,48	-0,81	0,48	-0,63
$\frac{1 / 2F}{\sqrt{[D(H_1 - H_2)]}}$	0,76	0,19	0,08	0,05	0,80	0,32	0,69	0,45	0,52
H^2	0,99	0,99	0,98	0,99	0,97	0.97	0,99	0,98	0,98
h^2	0,36	0,39	0,31	0,71	0,13	0,67	0,35	0,27	0,15

3. Оцінка генетичних компонентів ознак: кількість бобів на одну рослину, кількість насінин на одну рослину, вага насіння з однієї рослини

Генетичні компоненти	Кількість бобів на одну рослину			Кількість насінин на одну рослину			Вага насіння з однієї рослини		
	Роки								
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
D	5,26	0,06	2,55	20,1	2,97	42,8	2,96	0,23	0,88
F	4,34	0,03	3,65	-4,57	1,04	3,41	0,79	0,04	1,43
H_1	22,5	0,72	9,24	283,0	12,4	95,4	8,61	1,26	5,63
H_2	20,3	0,71	7,17	226,7	10,2	79,1	7,92	1,20	5,02
E	0,13	0,002	0,001	4,79	0,03	0,21	0,30	0,004	0,02
H_1/D	4,27	12,2	3,63	14,1	4,18	2,23	2,91	5,48	6,40
$\sqrt{H_1/D}$	2,07	3,49	1,90	3,75	2,04	1,49	1,71	2,34	2,53
$H_2/4H_1$	0,22	0,25	0,19	0,20	0,20	0,21	0,23	0,24	0,22
$\overline{F}_1 - \overline{P}$	3,74	0,65	0,69	11,4	1,73	5,54	1,96	0,45	0,93
$\frac{\sqrt{4DH_1}+F}{\sqrt{4DH_1}-F}$	1,50	1,14	2,21	0,94	1,19	1,05	1,17	1,07	1,56
r[(Vr+Wr); xp]	-0,77	-0,73	0,01	-0,09	-0,13	-0,01	-0,87	0,09	-0,90
$\frac{1/2F}{\sqrt{[D(H_1-H_2)]}}$	0,64	0,55	0,79	-0,07	0,20	0,06	0,28	0,16	0,66
H^2	0,98	0,99	0,99	0,95	0,99	0,99	0,91	0,99	0,99
h^2	0,23	0,11	0,21	0,40	0,45	0,58	0,38	0,28	0,29

h^2 = 0,71, 0,67, відповідно), що дає змогу рекомендувати проведення доборів за цією ознакою в ранніх гібридних поколіннях за фенотипом. У той же час при недостатньому рівні зволоження, як це спостерігалося в 2003 році, її прояв визначається системою локусів з ефектами наддомінування (H_1/D = 5,4), а різниця між коефіцієнтами успадковування у широкому та вузькому розумінні є значною (H^2 = 0,97 і h^2 = 0,13) (табл. 2). Аналогічні висновки можна зробити відносно генетичного контролю такої ознаки як кількість бобів на одну рослину, де в несприятливий рік значно зростав рівень наддомінування в локусах порівняно з сприятливими для культури гороху роками, а різниця між коефіцієнтами успадковування у широкому та вузькому розумінні H^2 і h^2 значно збільшувалася (табл. 3).

4.Оцінка генетичних компонентів ознаки маса 1000 насінин

Генетичні компоненти	Роки		
	2002	2003	2004
D	989,8	1232	2546
F	-211,8	4,09	1808
H_1	618,4	948,8	2676
H_2	524,8	739,8	2194
E	33,7	17,6	24,5
H_1/D	0,64	0,71	1,05
$\sqrt{H_1/D}$	0,79	0,88	1,02
$H_2/4H_1$	0,21	0,19	0,20
$\overline{F}_1 - \overline{P}$	10,18	3,71	-5,67
$\frac{\sqrt{4DH_1}+F}{\sqrt{4DH_1}-F}$	0,76	1,00	2,06
r[(Vr+Wr); xp]	-0,53	-0,20	0,55
$\frac{1/2F}{\sqrt{[D(H_1-H_2)]}}$	-0,35	0,004	0,82
H^2	0,96	0,94	0,98
h^2	0,80	0,78	0,52

Успадкування таких ознак, як кількість плодоносних вузлів стебла і вага насіння з однієї рослини протягом усього періоду випробувань, визначалося генами з ефектами наддомінування, що підтверджується числовими вираженнями параметрів H_1/D та показниками коефіцієнтів успадковування у широкому та вузькому розумінні H^2 і h^2. Однак, при цьому в несприятливий рік (2003), в генетичному контролі даних ознак різко зростала кількість домінантних генів з протилежними ефектами. Цей висновок можна зробити за допомогою аналізу коефіцієнтів кореляції між середніми

значеннями кількості плодоносних вузлів стебла та ваги насіння з однієї рослини і відповідними значеннями Vr + Wr у сортів (r[(Vr+Wr); xp]). Так, за кількістю плодоносних вузлів стебла даний коефіцієнт становив –0,81 в 2002, 0,48 в 2003 і –0,63 в 2004 р. Це свідчить про практично зміну впливу домінантних генів в 2003 році в напрямку зменшення ознаки, на відміну від 2002 і 2004 рр., коли такі гени визначали її збільшення в сортів гороху, що досліджували. Схожі висновки можна зробити при аналізі успадкування показника вага насіння з однієї рослини (табл. 3).

Генетичні параметри при успадкуванні ознак кількість насінин на одну рослину і маса 1000 насінин за роками були достатньо нестабільними, однак, чітко простежити вплив сприятливих або несприятливих екологічних умов на числове вираження основних генетичних компонентів у матеріалі, що досліджували, не вдалося. Все ж таки коефіцієнти успадковування як у широкому H^2, так і у вузькому розумінні h^2 виявилися високими протягом усього періоду випробувань і мали незначну різницю, що дає змогу при селекції на збільшення рівня продуктивності рекомендувати проведення доборів у ранніх гібридних поколіннях за цими ознаками по фенотипу (табл. 4).

Висновки. Таким чином, у несприятливий внаслідок посухи рік, у сортів Елегант, Грант, Банан, Комбайновий 1, Дамир 4 і Ароніс порівняно з іншими роками, відбувається певна зміна основних генетичних параметрів і навіть «перевизначення генетичної формули» за такими ознаками як кількість міжвузль стебла, кількість плодоносних вузлів стебла, кількість бобів на одну рослину і вага насіння з однієї рослини.

Прояв основних генетичних компонентів при успадкуванні показників висота рослин, кількість насінин на одну рослину і маса 1000 насінин у даного набору сортів гороху значно менше залежить від екологічних умов, що дає змогу давати сортам стабільні генетичні характеристики.

Бібліографічний список

1. Производство сельскохозяйственной и пищевой продукции в 2000 году в Украине: Статистический справочник. – Днепропетровск: ИА АПК – Информ, 2000. – С. 24, 64, 111.

2. Драгавцев В. А., Литун П. П., Шкель Н. М., Нечипоренко Н. М. Модель эколого-генетического контроля количественных признаков растений // Доклады АН СССР, 1984. – Т. 274. – № 3. – С. 720-723.

3. Драгавцев В. А., Цильке Р. А. и др. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. – 230 с.

4. Драгавцев В. А., Аверьянов А. Ф. Переопределение генетических формул количественных признаков пшеницы в разных условиях среды // Генетика, 1983. – № 19. – С. 11-18.

5. Михальцова М. Е., Калашник Н. А. Изменчивость и генетический контроль массы 1000 зерен у растений пивоваренного ячменя // Сельскохозяйственная биология. – М.: 2004. – № 5. – С. 59-62.

6. Пухальский В. А. К разработке системного подхода в определении генов, детерминирующих количественные и качественные признаки // Сельскохозяйственная биология. – М.: 1992. – № 1. – С. 17-22.

7. Клімова О. Є. Ідентифікація комбінаційної здатності та генетичної цінності інбредних ліній цукрової кукурудзи за товщиною перикарпу // Селекція і насінництво. – Харків: 2004, – Вип. 89. – С. 117-124.

8. Федин М. А., Силис Д. Я., Смиряев А. В. Статистические методы генетического анализа // Уч. пособие. – М.: Колос, 1980. – 207 с.

УДК 633.635.581.1.551.5

© 2008

Л. С. Кулька, Ю. С. Грицевич, В. П. Кулька

Тернопільський інститут АПВ

НАПРЯМКИ АДАПТИВНОЇ СЕЛЕКЦІЇ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проаналізовано вплив метеорологічних чинників на формування продуктивності конюшини лучної за період 1971-2007 рр. Визначено пріоритетні напрямки вихідного матеріалу з високим адаптивним потенціалом.

За прогнозами вчених, глобальне потепління клімату в останні десятиріччя буде негативно впливати на ріст і розвиток культурних рослин, а значить, і на процес виробництва сільськогосподарської продукції [1].

Підвищення температури повітря призведе до прискореного ефективного тепла, необхідного для проходження фаз розвитку. Отже, тривалість міжфазних періодів буде скорочуватися. Більш короткою буде і тривалість вегетаційного циклу сіяних трав. Крім того, під дією високих

температур швидкість фотосинтезу зменшується, що спричиняє обмеження росту рослин [2].

Необхідно буде враховувати і те, що підвищення температури повітря супроводжується погіршенням водозабезпечення рослин як наслідок погіршення транспірації та зменшення суми опадів.

У цілому для України на фоні глобального підвищення температури можливі різкі коливання температурного і водного режимів протягом вегетаційного періоду, посилення контрастності між періодами року за кліматичними умовами, що негативно впливатиме на кінцевий урожай [3].

Таким чином, зміна клімату в негативний для рослин бік вимагає перегляду завдань селекції кормових культур на основі аналізу місцевих абіотичних чинників зовнішнього середовища.

Умови та методика проведення досліджень. Аналіз впливу кліматичних чинників на продуктивність конюшини лучної проводили за період 1971-2007 рр. в Подільській дослідній станції Тернопільського інституту АПВ, розташованому в західному Лісостепу України, на базі сортів місцевої селекції, які належать до західноєвропейського екотипу: Глорія місцева поліпшена, Тернопільська 2, Тернопільська 3.

Для аналізу використовували звіти про науково-дослідну роботу за 1971-2007 рр., та дані місцевого агрометеорологічного поста.

Створення сортів конюшини лучної проводили за повною схемою селекційного процесу. Основним методом одержання вихідного матеріалу є гібридизація при штучному та природному запиленні в поєднанні з різними видами доборів.

Для більш повної оцінки відібраного матеріалу на стійкість проти стресових чинників середовища застосовували різні строки сівби: весняний безпокривний, літній, весняний підпокривний (облік урожаю на другий рік життя).

Новостворені сорти оцінюються в конкурсному та екологічному сортовипробуваннях упродовж трьох-п’яти років.

Результати досліджень. Проведені дослідження свідчать як про значні зміни кліматичних умов за останні 37 років, так і про суттєвий негативний вплив їх на ріст і розвиток конюшини лучної.

Місцеві сорти виявились вразливими до змін клімату, які спостерігаються в останні десятиріччя, особливо в період формування кормової маси в другому укосі (рис. 1). Так, якщо лінія тренду ходу врожайності зеленої маси конюшини першого укосу має вигляд прямої на рівні 340 ц/га, то для другого укосу – параболи II ступеня. Причому, якщо у 1971-1988 рр. вона була в межах 260-270 ц/га, то в останні 20 років спостерігається прискоре-

не зниження рівня врожайності. Станом на 2007 рік середній рівень врожайності зеленої маси конюшини другого укосу (по тренду) становив уже 90 ц/га, з 1994 року було відмічено чотири роки, коли його не було зовсім.

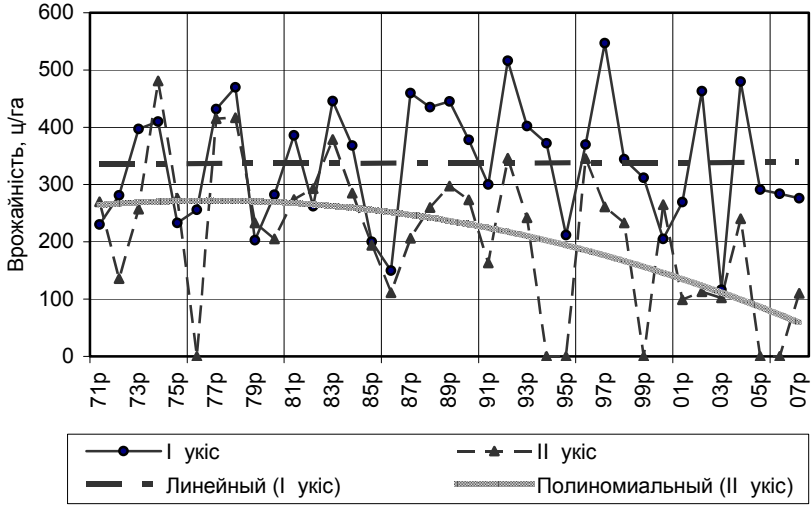


Рис. 1. Хід врожайності зеленої маси конюшини за 1971-2007 рр.

Урожай зеленої маси в сумі за два укоси в середньому за 1971-1990 рр. був 724 ц/га, в т.ч. в першому укосі 343,6, другому – 280,9 ц/га. Тобто, рівень врожаю другого укосу становив 81,9% від першого. За період 1991-2007 рр. вищевказаний показник зменшився до 503,6 ц/га, в т.ч. в першому укосі він залишився на рівні періоду 1971-1990 рр. – 338,6 ц/га, в другому складав лише 165 ц/га, тобто 47,8% від продуктивності першого укосу.

Основними лімітуючими факторами формування кормової продуктивності в останній період є сума опадів за червень-липень. Ця сума за роки досліджень знизилась з 200 мм до 140 мм по тренду, що негативно позначилось на врожайності другого укосу.

За 37 років досліджень було відмічено 17 років з дефіцитом вологості повітря в період формування другого укосу від 7 до 9,5 гПа. Між урожаєм зеленої маси та цим метеорологічним чинником виявлено високий зворотній прямолінійний кореляційний зв’язок (r = –0,62) (рис. 2).

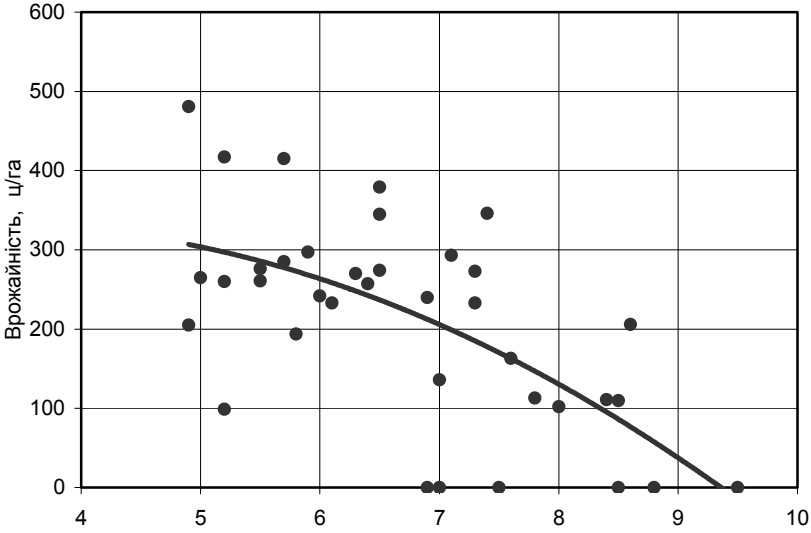


Рис. 2. Врожайність конюшини II укосу в залежності від середнього дефіциту вологості повітря за червень-липень

Отже, на фоні негативних наслідків зміни клімату першочерговим завданням селекції конюшини лучної в західному регіоні України є поліпшення здатності рослинного організму протистояти стресовим чинникам навколишнього середовища. Складність його реалізації полягає в протиріччі між продуктивністю рослин та їх стійкістю до стресової дії чинників зовнішнього середовища. Чим більше енергетичних ресурсів рослина витрачає на підтримання високої стійкості до дії стресових чинників, тим менше лишається їх для формування врожаю.

Як зазначає А.А.Жученко [4], зв'язок між потенційною продуктивністю і екологічною стабільністю дуже специфічний, тому виявлення адаптивних реакцій сорту на різних рівнях їх формування є важливою умовою розробки ефективних методів адаптивної селекції.

Виходячи з цього, робота з селекції конюшини лучної ведеться в таких напрямках: покращання генетичної стійкості вихідного матеріалу на основі залучення в селекційний процес донорів стійкості до дії водного та температурного стресів та використання явищ гетерозису і позитивної трансгресії за цими ознаками у гібридного організму; створення сортів з

більш компактним періодом цвітіння і більш коротким вегетаційним періодом; з частковою самосумісністю та бінарними суцвіттями, що дасть змогу рослині утворити більшу кількість насіння за несприятливих умов запилення; з поліпшеною якістю корму за рахунок вищої облистяності рослин на основі багатолисточкових форм; більш зимостійких, стійких до пригнічення покривною культурою, шкідників і найбільш шкідливих хвороб.

При створенні вихідного матеріалу застосовуються методи штучної та природної гібридизації, з наступним формуванням одержаних біотипів в складногібридні популяції.

Підбору батьківських форм передує ретельне вивчення зразків колекційного розсадника за основними господарсько-цінними ознаками та стійкістю до стресових чинників. У наших умовах найвищий адаптивний потенціал мають зразки, які, в основному, належать до східноєвропейської та західноєвропейської екологічних груп.

У селекції на підвищення насіннєвої продуктивності та збільшення облистяності рослин застосовується метод штучної гібридизації. Як одна з батьківських форм широко використовуються місцеві біотипи, які мають такі ознаки як двонасінність бобів, бінарні суцвіття та чотири – шестилисте листя в складному листку. Одержані гібридні комбінації вивчаються в гібридних розсадниках першого-третього поколінь в порівнянні з батьківським сортом і стандартом. Для підсилення прояву вищезазначених ознак застосовуються методи багаторазових бекросів та інцухту.

Практикою роботи з перехресниками доведено, що в тих випадках, коли селекція ведеться на ознаки, які контролюються природним добором, найбільш ефективним є широке перезапилення вихідних форм з різноманітною генетичною основою. Тому поряд з методом штучної гібридизації, застосовують і природну гібридизацію.

Перший етап по створенню складно гібридних популяцій проводять в розсадниках діалельних схрещувань та полікросу. В процесі роботи виділялися або лише материнські форми, або при запланованому реципрокному схрещуванні як материнські, так і батьківські. При такій схемі проводиться оцінка комбінативної здатності та характеру успадкування адаптивних ознак.

1. Кормова та насіннева продуктивність кращих номерів конкурсного сортовипробування, ц/га

Назва	2001 р.			2002 р.			2003 р.			2004 р.			2005 р.			2006 р.			Середнє за роки			Приріст до стандарту, ц/га		
	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння	з/маса	сіно	насіння
Тернопільська 3, стандарт	464,4	75,5	0,94	560,5	100,1	2,5	172,0	50,8	—	446,3	93,9	1,24	366,5	70,8	1,05	2,69	50,8	3,1	379,8	73,7	1,77	—	—	—
Тернопільська 4	490,0	85,8	1,0	611,1	118,1	2,7	217,5	60,6	—	467,7	97,5	1,56	385,4	76,7	1,19	316,0	67,3	1,5	414,6	84,3	1,59	+34,8	+10,6	-0,18
Тернопільська 5	540,8	101,8	1,03	666,5	115,6	3,4	226,5	66,9	—	487,7	107,5	1,20	419,4	84,5	1,55	410,0	73,0	1,9	458,5	91,6	1,82	+78,7	+17,9	+0,05
Тернопільська 8	514,0	93,7	1,46	684,8	128,9	3,1	183,5	57,7	—	483,3	106,6	1,90	442,4	90,4	1,43	328,0	63,9	2,0	389,3	90,2	1,98	+9,5	+16,5	+0,21
Syn 3 №3	481,0	86,8	0,83	611,5	103,3	3,3	214,5	71,3	—	454,4	102,6	1,60	429,0	86,5	1,31	382,0	72,9	3,2	428,7	87,2	2,05	+48,9	+13,5	+0,28
Syn 3 №10	446,0	78,3	1,07	668,6	122,1	3,4	226,3	73,4	—	481,6	110,2	1,74	430,8	82,6	1,12	352,0	64,1	2,7	434,2	88,5	2,0	+54,4	+14,8	+0,23

При використанні методу полікросу схема роботи така: вивчення попередньо відібраних рослин (біотипів та інцухт-ліній); посів їх в ізольованих розсадниках полікросу за спеціальною схемою для перезапилення; відбір та об'єднання кращих гібридів в синтетичну популяцію; оцінка поколінь Syn_1-Syn_3 в порівнянні до стандарту на заключних етапах селекції.

У нашій роботі гібридизація при штучному та природному перезапиленні поєднується з різними видами доборів, які мають велике значення при формуванні вихідного матеріалу з високою екологічною стійкістю, тобто, здатністю рослин протистояти дії чинників зовнішнього середовища, які виходять за межі їх біологічного оптимуму.

У процесі роботи було отримано ряд форм з високим проявом ознак бінарності суцвіть та багатолисточкового листя, які перевищують батьків на 20-40% і мають добрий адаптивний потенціал (табл. 1).

У Реєстр сортів рослин України занесено сорт Тернопільська 3 (1997), який має 2-5 бінарних суцвіть на рослині і перевищує за урожаєм насіння сорти-стандарти на 15-30% та сорт Тернопільська 4 (2001) з підвищеною облистяністю рослин (до 55-57% проти 50-52% у стандарту).

Таким чином, упродовж останнього десятиріччя було одержано різноманітний вихідний матеріал, який є основою для створення нових сортів конюшини лучної з підвищеним рівнем адаптивного потенціалу до мінливих умов вирощування.

Бібліографічний список

1. Пересунько В. М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво? (Прогнози вчених)//Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93.

2. Моргун В. В., Шадчина Т. М., Кірізій Д. А. Фізіологічні основи селекції рослин у зв'язку із глобальними змінами клімату //Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93.

3. Літун П. П., Коломацька В. П. Проблеми адаптивної селекції рослин в зв'язку зі зміною клімату // Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93.

4. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство / Кишинев: Штиинца, 1990.

УДК 635.656:631.527
© 2008

А. О. Василенко, І. М. Безуглий, С. С. Рябуха, кандидати сільськогосподарських наук
А. М. Штельма, В. І. Сердюк

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

ІНДИКАЦІЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЗА СОРТОВОЮ КОМПОЗИЦІЄЮ І ГОСПОДАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ В КОНКУРСНОМУ СОРТОВИПРОБУВАННІ ГОРОХУ

Наведені результати багаторічних досліджень динаміки урожайності і вмісту білка у сортів гороху. Показано збільшення частки безлисточкових сортозразків у селекційному матеріалі, що вивчали. Встановлено, що збільшення кількості сортів гороху безлисточкового (вусатого) морфотипу не призводить до зниження збору білка з одиниці площі. Представлені результати селекційної роботи по гороху в Інституті рослинництва ім. Юр'єва.

У зв'язку із переорієнтацією агропромислового виробництва України на енергоощадні та екологічно безпечні агро технології відбувається зміна пріоритетів і критеріїв визначення господарської придатності і конкурентоспроможності продукції рослинництва. Забезпечення агропромислових виробників новими високопродуктивними і високотехнологічними сортами – основна задача вітчизняних селекціонерів та рослинників.

З практики відомо, що значні втрати зерна гороху припадають на період збирання врожаю [1]. Безлисточкові (вусаті) сорти гороху, завдяки більш стійкому до вилягання стеблостою, придатні до збирання прямим комбайнуванням, що значно зменшує втрати зерна. Вирощування таких сортів вважається економічно вигідним, навіть якщо вони поступаються до 20% за врожаєм зерна кращим листочковим сортам [2, 3].

Виробники зерна гороху з Європейського союзу, Канади та інших країн ще на початку 80-х років XX століття зробили свій вибір на користь сортів з вусатим типом листа [4, 5]. Але, деякі автори стверджують, що заміна у виробництві сортів гороху на безлисточкові позначиться на загальному валовому зборі зерна культури [6, 7, 8, 9]. Відповідно, зменшиться і такий важливий показник, як збір білка з одного гектара.

У задачу наших досліджень входило вивчення багаторічної динаміки урожайності та вмісту у зерні білка у сортів гороху різних морфотипів. Матеріалом для досліджень були сорти гороху занесені до Державного Реєстру сортів рослин України, сорти, що знаходились у державному сортовипробуванні і перспективні селекційні лінії, що знаходилися в конкурсному сортовипробуванні лабораторії селекції гороху ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН.

Дослідження проводили згідно методики польового досліду [10] з застосуванням загальноприйнятої технології вирощування гороху. Сорти досліджували в конкурсному сортовипробуванні за методикою Державного сортовипробування [11]. Вміст білка в зерні визначався за К'єльдалем [12] в лабораторії якості зерна ІР ім. В. Я. Юр'єва, його виражали у відсотках до сухої речовини насіння. Збір білка з одиниці площі вираховували за Соболєвим Н.А. [13].

Погодні умови в період вегетації рослин гороху у 1997-2007 рр. відрізнялися значними коливаннями гідротермічного режиму, що добре відображало особливості клімату регіону і дало змогу проводити широкий спектр оцінок й отримати об'єктивні дані по всім завданням досліджень.

Результати досліджень. Упродовж 1997-2007 рр. сортовий склад гороху в конкурсному сортовипробуванні (КСВ) лабораторії селекції гороху ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН значно змінювався (табл. 1).

1. Насиченість КСВ лабораторії селекції гороху ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН сортами різного морфотипу (1997-2007 рр.)

Рік	Кількість зразків		
	всього, шт	із них безлисточкових (вусатих)	
		шт.	%
1997	50	20	40
1998	51	17	33
1999	30	21	42
2000	51	22	43
2001	34	18	53
2002	33	22	67
2003	22	13	50
2004	34	21	62
2005	41	29	71
2006	41	32	78
2007	41	32	78

З 2001 року спостерігалася тенденція збільшення частки сортів безлисточкового (вусатого) морфотипу. Якщо у 2001 році частка таких сортів складала 53% від загальної кількості сортів, то на 2007 рік вже 78%.

Погодні умови року виявились визначальним чинником коливання урожайності і вмісту білка в обох групах сортів, причому характер змін господарських характеристик для сортів листочкового і безлисточкового морфотипу є односпрямованим і монототонним на градієнті екологічних умов.

За роки досліджень урожайність і вміст білка в зерні сортів гороху як листочкового так і безлисточкового типу значно коливались, що свідчить про вплив погодних умов на формування урожаю і показники якості (табл. 2).

2. Урожайність і вміст білка в зерні різних морфотипів гороху у КСВ лабораторії селекції гороху ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН (1997-2007 рр.)

Роки	Урожайність, ц/га		Вміст білка, %		Збір білка з 1 га, ц/га	
	I	II	I	II	I	II
1997	5,6	10,2	26,31	28,61	1,26	2,50
1998	11,4	12,6	23,27	23,65	2,28	2,55
1999	7,2	9,8	27,11	27,16	1,68	2,28
2000	34,3	37,4	21,51	21,17	6,35	6,80
2001	34,0	33,5	24,11	24,95	7,04	7,19
2002	23,6	25,5	19,48	20,73	3,95	4,54
2003	26,4	28,3	21,77	22,42	4,95	5,45
2004	39,5	43,7	21,06	22,27	7,15	8,37
2005	25,9	24,9	21,43	21,31	4,76	4,56
2006	8,3	12,1	19,69	19,72	1,41	2,05
2007	27,5	23,0	23,36	24,41	5,51	4,83
Середнє	22,1	23,7	22,65	23,31	4,21	4,65
НІР	5,5	4,9	2,1	2,3	1,7	1,3

Примітка. I – безлисточкові сорти, II – листочкові сорти.

У межах представленої експериментальної ситуації відмічено загальну тенденцію більш високої середньої урожайності в групі листочкових сортів по відношенню до групи безлисточкових сортів. Але в 2001, 2005 і 2007 роках спостерігається обернена залежність. Слід зауважити, що в сприятливі роки (2000, 2001, 2004) урожайність безлисточкових сортів була трохи менша від листочкових, але в межах похибки.

Середні значення вмісту білка в зерні сортів гороху безлисточкового і листочкового типу також практично не відрізнялись. Показник «збір білка з 1 га» є похідним від урожайності і вмісту білка в зерні гороху, то відповідно максимальні і мінімальні значення припадають на роки з високою і низькою урожайністю. При порівнянні значень показника «збір білка з 1 га» за період 1997-2007 рр. між безлисточковими і листочковими сортами не спостерігалось різниці поза межами і характером коливання урожайності.

Наявність значних за силою та стохастичних за природою екологічних коливань урожайності, неоднакова кількість груп листочкових і безлисточкових сортів ускладнює їх співставну характеристику, визначення агрономічної цінності і виявлення загальних селекційних трендів зумовлених декомпозицією сортової структури.

Для визначення урожайного потенціалу групи безлисточкових сортів, як перспективного селекційного матеріалу, що знаходить схвальний відгук виробничників, було використано відношення середньозваженої урожайності в групі листочкових сортів до середньозваженої урожайності в групі безлисточкових сортів. Цей умовний індекс характеризує ступінь наближення урожайності безлисточкових сортів до листочкових, незалежно від кількості зразків у відповідних групах. Для елімінації річних коливань проведено згладжування динамічного ряду експоненційними середніми (рис. 1).

Згідно лінії тренду при насиченні конкурсного сортовипробування сортозразками безлисточкового морфотипу вдалося досить швидко довести урожайність групи безлисточкових сортів до групи листочкових при майже двократній різниці в перші роки випробування. Основними причинами подібних змін можна вважати зростання загальної кількості безлисточкових сортів, що за рахунок різної генетичної основи забезпечує певну екологічну буферність для групи в цілому, а також ретельним селекційним опрацюванням цієї категорії селекційного матеріалу, що стимулюється зацікавленістю виробничників.

Характерною рисою наведеного динамічного ряду є те, що він відображує процес з так званим «насиченням», тобто зміни показника з певного часу значно уповільнюються. Цей факт має привернути увагу селекціонерів, оскільки можливості подальшої експлуатації генетичних систем формування урожайності значною мірою вичерпані і постає проблема пошуку нових асоціацій компонентних ознак з широкою нормою реакції, адаптивності, якості і генетичного захисту від хвороб і шкідників. Важливим резервом цієї роботи є колекції генетичних ресурсів які охо-

плюють світове різноманіття культури і мають неспоріднену генетичну основу.

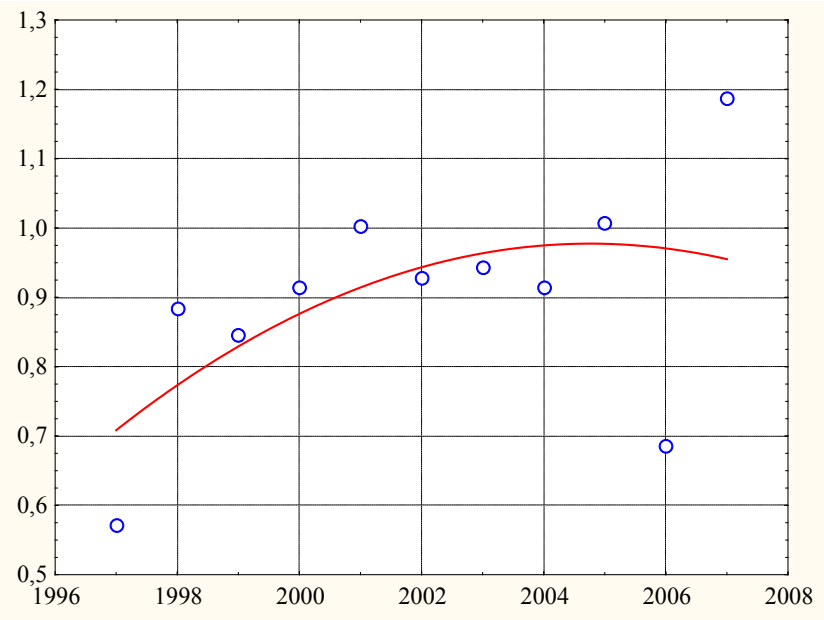


Рис. 1. Динамічний ряд співвідношення урожайності безлисточкових і листочкових сортів гороху в конкурсному сортовипробуванні (1997-2007 рр.)

Висновки. За минулі роки якісно змінився сортовий склад культури гороху. Значне збільшення частки безлисточкових сортів практично не вплинуло на рівень урожайності і якість зерна гороху. За цими показниками нові сорти безлисточкового типу не поступаються кращим листочковим сортам та стандартам. Створені в Інституті рослинництва сорти гороху безлисточкового типу Харківський еталонний, Модус, Ефектний, Глянс, Девіз, Царевич мають високу потенційну урожайність, гарні товарні якості зерна і придатні до прямого комбайнування. Широке впровадження цих селекційних здобутків дасть змогу підняти рівень забезпечення виробництва високотехнологічними, урожайними і рентабельними сортами нового покоління, орієнтованими на реалії сучасного стану галузі рослинництва.

Бібліографічний список

1. Уваров В. Н. Селекция сортов гороха интенсивного типа зернового использования: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05./ Брянская государственная с.-х. академия. – Брянск, 1998. – 40 с.

2. Чекригін П. М. Про настійну необхідність надання пріоритетності безлисточковим (вусатим) сортам гороху при Державному сортовипробуванні // Селекція і насінництво. – 2001. – Вип. 85. – С. 14-21.

3. Всероссийский НИИ информации и технико – экономических исследований АПК. Информационный материал. Система дифференцированного обслуживания руководства. – М.: ВНИИ ИТЭИ АПК, 1992. – С. 2-10.

4. Титенюк Т. С., Яковлев В.Л. Состояние и перспективы селекции усатых форм гороха // Биологический и экономический потенциал зернобобовых, крупяных и пути его реализации: Материалы международной научной конференции приуроченной к 35-летию ВНИИЗБК. – Орел: ВНИИЗБК, 1999. – С. 89-92.

5. Effect of breeding improvement in the development of field peas in Europ // Grain legumes. – 3rd quarter 1998. – № 21. – P. 15-16.

6. Чекрыгин П. М. Селекция высокопродуктивных сортов гороха с усатым типом листьев // Селекция и семеноводство. – Киев: Урожай, 1987. – Вып. 63. – С. 52-54.

7. Вербицкий Н. М., Ольховатов Н. М., Чмых Н. И. Об элементах продуктивности обычных и мутантных форм гороха в связи с задачами селекции // Научные основы создания моделей агроэкотипов сортов и зональные технологии возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России: Сборник статей научно-методического координационного совещания (1-3 марта 1996 г.). – Орел: Орелиздат, 1997. – С. 45-49.

8. Новикова Н. Е. О влиянии редукции листьев на продуктивность растений гороха // Селекция и семеноводство. – 2000. – № 2. – С. 4-7.

9. Кондыков И. В., Зеленов А. Н., Мирошникова М. П., Уваров В. Н., Кондыкова Н. Н., Антонова А. Г. Основные направления и результаты селекции гороха и фасоли во ВНИИЗБК // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. Сб. научн. трудов. – Орел: Типография «Труд», 2004 г. – С. 19-29.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: Учебное пособие. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

11. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ. – 2001. – 68 с.

12. Зерновые, бобовые и масличные культуры. – Ч. 2. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 319 с.

13. Соболев Н. А. Валовый выход белка с гектара – комплексный критерий оценки сортов зернобобовых культур // НТБ ВНИИЗБК. – Орел: ВНИИЗБК, 1975. – № 10. – С. 23-26.

УДК: 633.353: 631.52

© 2008

А. О. Бабич, академік УААН
С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук
С. І. Бабій

Інститут кормів УААН

ОЦІНКА ГІБРИДІВ БОБІВ КОРМОВИХ (VICIA FABA L.) ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ НА ОСНОВІ ГІБРИДОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

На основі гібридологічного аналізу проведено оцінку тридцяти гібридних популяцій які було отримано при схрещуванні шести продуктивних сортів різного еколого-географічного походження за повною діалельною схемою.

Створення нових високопродуктивних сортів бобів кормових та збільшення площ їх вирощування відкриє шлях до розв'язання питання рослинного білка для потреб тваринництва, що є значною проблемою в Україні [1]. Дефіцит його за різними даними складає 18-30 % від необхідної кількості. При такому дефіциті білка в добовому раціоні собівартість тваринницької продукції і перевитрата кормів зростають в 1,5-2 рази [6,7].

Боби кормові, завдяки підвищеній концентрації протеїну в зерні, є практично незамінним джерелом сировини для виробництва протеїнових добавок до фуражних культур [3].

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2003-2006 рр. на полях лабораторії селекції сої та технології вирощування зернобобових

культур в дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН [4]. Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньо суглинкові на лесі.

Ступінь домінування (h_p) визначали як відношення різниці величини ознаки в гібридів F_1 і середньої арифметичної батьківських пар до різниці величини ознаки кращої батьківської форми і середньої арифметичної батьківських пар [8, 5].

$$h_p = (F_1 - X_б) / X_б$$

Ступінь гетерозису обраховували двома способами для кількісних ознак гібридів першого покоління бобів кормових [2]:

- ступінь істинного гетерозису ($Г_{іст}$), який визначали шляхом порівняння гібрида першого покоління з одним із кращих батьківських форм:

- ступінь гіпотетичного гетерозису ($Г_{гіп}$) як порівняння гібрида з середнім показником обох батьків.

Результати досліджень. Самим розповсюдженим методом створення вихідного матеріалу зернобобових культур, в тому числі і бобів кормових, є внутрішньовидова гібридизація. Вдалий підбір батьківських форм для гібридизації в значній мірі зменшує витрати часу для створення нового сорту з господарсько-цінними ознаками.

На основі проведеної оцінки сортозразків бобів кормових вітчизняної і зарубіжної колекції Інституту кормів УААН було відібрано для гібридизації шість перспективних продуктивних сортів різного еколого-географічного походження, а саме: Янтарні (Росія), Omar (Чехословаччина), Cargo (Данія), Бауска (Латвія), Mikko (Фінляндія) та районований сорт Білун (Україна). Гібридизація проводилася за повною діалельною схемою р(р-1).

Виявлено, що у гібридів бобів кормових першого покоління проявилося у переважної більшості комбінацій за ознаками значний гетерозисний ефект і позитивне наддомінування (табл. 1).

Найбільше комбінацій з наддомінуванням було виявлено за ознаками кількість вузлів на головному стеблі та кількість продуктивних вузлів, що склали відповідно 24 та 17 з 30 гібридних комбінацій. За ознаками насіннєвої продуктивності кількість насінин з рослини та маса насіння з рослини наддомінування проявилося відповідно у 13 і 9 комбінаціях.

Негативне домінування було проявлене в трьох комбінаціях за ознаками маса однієї рослини та маса бобів з однієї рослини, в двох комбінаціях – за ознакою висота рослини та кількість вузлів на головному стеблі і по одній – за ознаками кількість продуктивних вузлів та кількість насінин з рослини. Гібридної депресії не було виявлено в жодній із комбінацій схрещування.

1. Розподіл гібридних комбінацій бобів кормових за ступенем домінування кількісних ознак, шт.

Ознака	Депресія	Проміжне успадкування	Домінування	Наддомінування
Висота рослини, см	2	5	12	11
Кількість вузлів на головному стеблі, шт.	2	-	4	24
Кількість продуктивних вузлів, шт.	1	7	5	17
Кількість бобів на рослині, шт.	-	6	9	15
Кількість насінин з рослини, шт.	1	6	10	13
Маса однієї рослини , г	3	11	5	11
Маса бобів з однієї рослини, г	3	6	11	10
Маса насіння з однієї рослини, г	-	8	13	9

Характеризуючи гібриди першого покоління за ступенем домінування (h_p), слід виділити популяції гібридів таких комбінацій, як Mikko х Янтарні, Omar х Mikko, Бауска х Omar, Omar х Янтарні, Янтарні х Бауска, Бауска х Янтарні та Білун х Mikko, в яких коефіцієнт ступеня домінування рівний або більший одиниці, тобто за всіма ознаками у них виявлено позитивне наддомінування (табл. 2).

Найбільші коефіцієнти ступеня домінування (h_p) за ознакою маса насіння з рослини були отримані у гібридній популяції при схрещуванні еколого-географічно віддалених форм: Білун х Бауска (1,75), Omar х Янтарні (1,60), Янтарні х Бауска (1,54); за ознакою кількість насінин з рослини – Miikko х Бауска (1,92), Бауска х Omar (1,71) та Omar х Янтарні (1,56); кількість бобів з рослини – Omar х Mikko (2,0), Omar х Білун (1,50), Білун х Omar (1,50); маса бобів з рослини – Omar х Білун (1,80), Янтарні х Бауска (1,31), та Omar х Mikko (1,25).

Встановлено ефект гетерозису за показником насіннєвої продуктивності за ознакою маса насіння з рослини у гібридних комбінаціях при схрещуванні батьківських форм різного еколого-географічного походження: Янтарні х Бауска, Білун х Mikko та Бауска х Янтарні, у яких коефіцієнт істинного гетерозису становив відповідно – 3,05, 1,84 та 1,22. За ознакою кількість насінин з рослини відмічено істинний гетерозис у гібридів наступних комбінацій: Omar х Янтарні, Янтарні х Omar, Mikko х Omar, Mikko х Бауска, Бауска х Omar, Omar х Mikko, Бауска х Білун, Білун х

2. Домінування ознак у гібридів бобів кормових першого покоління (2004 р.)

№ п/п	Комбінація	Висота рослини	Кількість вузлів	Кількість продуктивних вузлів	Кількість бобів на рослині	Кількість насінин з однієї рослини	Наземна маса рослини	Маса бобів з рослини	Маса насіння з однієї рослини
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Янтарні х Mikko	0,95	1,00	0,20	0,60	1,04	-0,10	0,38	1,33
2	Mikko х Янтарні	1,00	1,67	1,40	0,92	1,04	1,30	0,85	0,50
3	Mikko х Omar	0,71	1,50	0,78	1,00	1,52	-0,47	0,50	0,57
4	Omar х Mikko	0,86	0,50	1,67	2,00	1,20	2,20	1,25	0,25
5	Omar х Cargo	0,78	2,00	1,07	0,17	0,68	0,90	0,50	0,57
6	Cargo х Omar	-0,56	2,50	1,33	0,33	1,08	-0,05	-0,50	-0,36
7	Cargo х Бауска	0,95	1,38	1,10	-0,33	0,67	1,07	1,14	0,86
8	Бауска х Cargo	1,19	1,13	2,00	0,33	-0,67	0,47	0,73	0,93
9	Бауска х Omar	0,96	1,17	3,00	0,73	1,71	0,89	0,78	0,89
10	Omar х Бауска	-0,12	0,67	1,00	0,87	-0,16	-0,78	-0,22	-0,02
11	Omar х Янтарні	0,86	2,40	0,50	1,07	1,56	1,51	1,19	1,60
12	Янтарні х Omar	0,79	1,40	0,50	-0,04	1,52	1,17	0,81	0,57
13	Янтарні х Бауска	1,35	3,00	0,33	0,83	0,67	1,86	1,31	1,54
14	Бауска х Янтарні	1,78	2,00	1,67	1,17	1,20	0,68	1,21	1,19
15	Бауска х Mikko	0,97	0,75	1,29	0,85	0,85	0,17	0,92	0,09
16	Mikko х Бауска	1,12	1,75	-0,43	1,15	1,92	-0,83	-0,15	-0,29
17	Mikko х Cargo	-0,13	2,50	1,67	1,60	0,40	3,33	0,50	0,75
18	Cargo х Mikko	0,74	-0,75	0,33	0,60	1,30	2,33	-0,50	0,06

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Cargo х Янтарні	0,90	1,43	0,00	0,87	0,89	-0,29	1,12	0,57
20	Янтарні х Cargo	1,40	1,14	0,80	1,40	-0,06	1,29	1,18	1,27
21	Янтарні х Білун	-0,86	0,73	1,80	1,11	0,96	0,97	0,57	0,82
22	Omar х Білун	1,14	3,00	1,22	1,50	0,00	0,47	1,80	0,69
23	Cargo х Білун	0,06	-0,60	1,00	0,80	-0,09	-0,61	-0,17	-0,06
24	Бауска х Білун	1,44	1,55	1,25	1,12	1,13	1,29	-0,71	-0,50
25	Mikko х Білун	1,11	2,33	-0,60	-0,20	0,89	2,51	1,18	1,21
26	Білун х Янтарні	0,29	2,78	0,20	1,06	0,98	-0,23	0,91	1,10
27	Білун х Omar	1,14	3,00	-0,11	1,50	1,01	1,00	0,44	0,79
28	Білун х Cargo	1,06	1,80	1,00	1,20	0,93	0,18	1,07	0,61
29	Білун х Бауска	0,11	1,73	1,25	1,26	0,56	1,38	-0,43	1,75
30	Білун х Mikko	0,79	1,67	0,60	1,20	1,22	0,96	1,06	1,32

Mikko, Бауска х Янтарні та Cargo х Mikko, у яких коефіцієнт гетерозису становив відповідно – 5,59, 5,26, 5,26, 4,01, 3,62, 1,97, 1,19, 1,19, 1,10, 1,00 (табл. 3).

У більшості комбінацій схрещування, в яких проявився ефект істинного гетерозису за ознаками насіннєвої продуктивності, він проявився і в більшості кількісних ознак продуктивності бобів кормових. Відмічено, що в 21 із 30 гібридних комбінацій не відмічено ефект гетерозису за ознакою маса насіння з рослини, або був від'ємним: Mikko х Бауска (–14,63), Бауска х Mikko (–8,54), Omar х Бауска (–8,54), Cargo х Білун (–6,75), Cargo х Mikko (–3,50), Cargo х Omar (–3,50), Omar х Білун (–1,84), Білун х Cargo (–1,84), Omar х Mikko (–1,46) та ін. Відсутній ефект гетерозису у цих комбінаціях і у більшості кількісних ознак, які формують рівень насіннєвої продуктивності.

Найбільший прояв гіпотетичного гетерозису *(Ггіп)* виявлено в комбінації Mikko х Білун (20,29) за ознакою наземна маса рослини (табл. 4).

Високі значення *Ггіп* відмічено у екологічно-стабільних кількісних ознак рослин бобів кормових: висота рослини, кількість насінин у одному бобі, маса 1000 насінин.

За ознакою кількість продуктивних вузлів найбільший ефект гіпотетичного гетерозису був у гібридних комбінаціях Omar х Білун (10,09), Бауска х Білун (9,09), Білун х Бауска (9,09), Янтарні х Білун (7,96), Omar х Mikko (7,18) та ін.

Найбільший прояв гетерозису за показником продуктивності відмічено у гібридних комбінаціях: Янтарні х Бауска, Бауска х Янтарні, Білун х Mikko, Mikko х Білун, Білун х Янтарні та Янтарні х Білун, в яких коефіцієнт гіпотетичного гетерозису становив відповідно – 14,58, 12,54, 12,54, 11,86, 11,56 та 9,52.

Висновки. Таким чином, проведений аналіз одержаних гібридів бобів кормових першого покоління дав можливість оцінити основні господарсько-цінні ознаки за характером їх домінування та зробити оцінку гібридних популяцій за ефектами істинного та гіпотетичного гетерозису. Виділено гібридні комбінації які є ціннім вихідним матеріалом для створення нових високопродуктивних сортів культури.

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І., Барвінченко О. В.* Мінливість кількісних ознак кормових бобів // Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 2001. – Вип. 47. – С. 74-76.

2. *Бабич А. О., Барвінченко О. В.* Оцінка гібридів *F1* кормових бобів// Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис, 2004. – Вип. 52. – С. 77-88.

3. *Бабич Н. Н.* И снова о проблеме белка// Кормопроизводство. – 1996. – № 1. – С. 22-24.

4. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М.: Колос, 1985. – 336 с.

5. *Омаров Д. С.* К методике учёта и оценки гетерозиса у растений // С.-х. биология. – М.: Колос, 1975. – № 1. – С. 123-126.

6. *Тютюнников А. И.* Прогрессивные направления развития кормопроизводства / А.И. Тютюнников. – М.: Знание, 1988. – 64 с.

7. *Фицев А. И.* Способы улучшения питательности зернобобовых // Кормопроизводство. – 1997. – № 5-6. – С. 22-25.

8. *Peter F., Frey K.* Genotypic correlations dominance and heritability of quantitative characters in oats // Crop. Sc., 1966. – Vol. 6. – № 3. – P. 259-262.

УДК: 635.652: 631.52

© 2008

А. О. Бабич, академік УААН
С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук
А. А. Лехман

Інститут кормів УААН

МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК КВАСОЛІ *(PHASEOLUS L.)*

Проведена оцінка вихідного матеріалу квасолі за кількісними ознаками в колекційному розсаднику. Викладено результати наукових досліджень та виділено стабільні абсолютні і відносні кількісні ознаки, також наведено коефіцієнти їх варіювання.

Серед зернобобових культур провідне місце у виробництві високобілкових продуктів харчування належить квасолі. В її зерні міститься білка в середньому 22-26 % [4, 5]. За 1961-2006 рр. площа посіву квасолі збільшилася з 22,8 до 26,5 млн. га, урожайність – з 4,5 до 7,4 ц/га, виробництво з 11,2 до 19,6 млн. т. Однак, урожайність цієї культури залишається низькою.

Одним із шляхів розв'язання проблеми рослинного білка та підвищення урожайності зерна квасолі є створення та впровадження нових високопродуктивних сортів інтенсивного типу.

Для оцінки та характеристики вихідного матеріалу велику роль відіграють основні параметри, застосування яких, дає змогу розглянути різноманітність, взаємозв'язок та мінливість кількісних ознак. За визначенням М.І. Вавилова [2], вчення про кількісні та якісні ознаки, про їх амплітуду є одним із основних розділів селекції. Для успішного ведення селекційної роботи вирішальне значення має різностороннє вивчення і правильний вибір вихідного матеріалу. Недостатня вивченість кількісних ознак квасолі ускладнювала роботу по створенню нових сортів цієї культури.

Методика досліджень. Вивчення колекції квасолі за кількісними ознаками проводилося протягом 2005-2007 рр. на сортозразках різного еколого-географічного походження, відібраних із світової колекції. При цьому розмір вибірки складав 25 рослин кожного сорту, оскільки більшістю дослідників встановлено, що одержані дані, розраховані за вибіркою такого розміру, дають характеристику ідентичності вибірки з 75 рослин, а результати, отримані по меншій вибірці ніж 25 рослин, призводять до хибних висновків [1, 3].

Ступінь варіювання одних і тих же показників сортозразків, що вивчали, порівнювали за величиною дисперсії (σ^2), а для порівняння мінливості ознак використовували коефіцієнт варіації (V).

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що абсолютні кількісні ознаки квасолі суттєво різняться між собою за варіабельністю (табл. 1).

За роки досліджень найбільше варіювання спостерігалося за показником продуктивності рослин, зокрема кількості бобів з однієї рослини (V = 36,5 %), кількості насінин на одній рослині (42,4 %) і маси насіння з однієї рослини (39,5 %).

Найменші коефіцієнти варіювання відмічено в ознак висота рослини (21,8 %), та висота прикріплення нижнього бобу (19,0 %). У 2007 році ці показники складали відповідно 9,8 % і 16,6 %, причиною цього був вплив погодних умов на абортивність плодоелементів, оскільки квасоля сильно реагує на несприятливі погодні умови.

Відносно стабільним є коефіцієнт варіювання кількості непродуктивних вузлів та маса стулок варіювання яких становили 22,1 % і 32,5 % відповідно.

1. Модифікаційне варіювання абсолютних кількісних ознак квасолі

№ п/п	Ознака	Коефіцієнт варіювання, %			
		2005 р.	2006 р.	2007 р.	середнє
1	Надземна маса рослини, г	40,6	12,3	25,9	26,3
2	Висота рослини, см	18	37,7	9,8	21,8
3	Висота прикріплення нижнього бобу	18,2	22,1	16,6	19,0
4	Кількість непродуктивних вузлів, шт.	24,3	22,1	19,9	22,1
5	Кількість продуктивних вузлів, шт.	40,2	33,2	32,0	35,1
6	Кількість бобів з однієї рослини, шт.	41,3	36,7	31,4	36,5
7	Кількість насінин на рослині, шт.	46,7	41,8	38,7	42,4
8	Маса насіння з однієї рослини, г	47,1	40,7	30,6	39,5
9	Маса стулок, г	31,7	38,3	27,6	32,5

Значна мінливість властива ознаці кількості продуктивних вузлів, коефіцієнт варіювання якої становив у середньому за три роки 35,1 % (32-40,2 %).

Відбір рослин за кількісними показниками в значній мірі не ефективний, так як не спроможний цілком відтворити продуктивність генотипу. Цікавим є вивчення варіювання відносних кількісних ознак, які відтворюють долю однієї ознаки, що припадає на одиницю іншої, наприклад: на одиницю маси рослини, на один вузол, на один біб тощо. Ми розглядаємо прості індекси, що визначають відношення величини однієї ознаки до величини іншої.

Для визначення рівня мінливості розглянуто 28 кількісних ознак, які є відношенням між простими кількісними ознаками, і певною мірою, спроможні слугувати для характеристики генотипів квасолі (табл. 2).

Мінливість збирального індексу, тобто відношення надземної маси рослини до маси насіння (7), становить, в середньому 18,0 %. Низьким модифікаційним варіюванням відзначається відношення маси однієї рослини до маси стулок (4) – 14,5 %, тоді як відношення маси рослини до висоти рослини (1) варіювало в більш широких межах (39,3-49,3 %).

2. Модифікаційне варіювання відносних кількісних ознак квасолі

№ п/п	Ознака	Коефіцієнт варіації, %			
		2005 р.	2006 р.	2007 р.	середнє
1	Маса рослини/ висота рослини	49,3	49,9	39,3	46,2
2	Маса рослини/загальна кількість вузлів	24,3	21,3	18,4	21,3
3	Маса рослини/кількість продуктивних вузлів на рослині	21,1	21,9	23,0	22,0
4	Маса рослини/маса стулок	19,4	8,5	15,5	14,5
5	Маса рослини/кількість бобів	19,8	15,9	31,2	22,3
6	Маса рослини/кількість насінин	12,5	24,7	29,1	22,1
7	Надземна маса рослини/маса насіння	19,4	5,5	29,1	18,0
8	Висота рослини/маса рослини	58,9	36,6	26,3	40,6
9	Висота рослини/загальна кількість вузлів	58,3	25,0	21,2	34,8
10	Висота рослини/кількість продуктивних вузлів на рослині	60,4	31,9	30,5	40,9
11	Висота рослини/маса стулок	50,9	40,5	32,6	41,3
12	Висота рослини/кількість бобів	62,5	29,9	36,0	42,8
13	Висота рослини/кількість насінин	63,7	30,8	35,1	43,2
14	Висота рослини/маса насіння	50,9	36,0	35,3	40,7
15	Кількість продуктивних вузлів/маса стулок	26,1	17,3	21,1	21,5
16	Кількість продуктивних вузлів/ кількість бобів	13,3	19,0	18,8	17,0
17	Кількість продуктивних вузлів/ кількість насінин	21,9	29,4	21,3	24,2
18	Кількість продуктивних вузлів/ маса насіння	26,1	17,7	15,6	19,8
19	Кількість бобів/маса рослини	19,5	16,1	74,5	36,7
20	Кількість бобів/висота рослини	51,2	52,1	88,2	63,8
21	Кількість бобів/загальна кількість вузлів	31,4	19,7	56,9	36,0
22	Кількість бобів/кількість продуктивних вузлів на рослині	13,4	25,4	23,3	20,7
23	Кількість бобів/кількість насінин	16,8	12,5	34,2	21,1
24	Кількість бобів/маса насіння	24,2	14,2	16,2	18,2
25	Кількість насінин/кількість бобів	16,1	12,7	20,8	16,5
26	Кількість насінин/маса насіння	23,1	23,2	19,8	22,0
27	Маса насіння/кількість бобів	21,2	14,3	14,1	16,5
28	Маса насіння/ кількість насінин	22,1	22,2	19,9	21,4

Для селекції найбільш важливими є стабільні індекси, екологічна мінливість яких менша, ніж варіювання вихідних ознак. Стабільною є ознака маса насіння до кількості насінин (19,9-22,2 %), кількість продуктивних вузлів до кількості насінин (17) – 24,2 %, маса рослини до кількості продуктивних вузлів на рослині (3) – 22,0 %.

Відносно стабільним є коефіцієнт варіювання відношення показника кількості продуктивних вузлів до кількості бобів (16) – 17,0 %, кількості бобів до маси насіння (24) – 18,2 %.

Нами відмічено варіювання у широких межах ознаки висота рослини – маса рослини (8), де V = 40,6 %, висота рослини – маса насіння» (14) – 40,7 %, висота рослин – кількість продуктивних вузлів на рослині (10) – 30,5-60,4 %. Відмічено високий коефіцієнт варіювання в межах 42,8-30,3 % ознак висота рослини – кількість бобів (12), висота рослини – кількість насінин (13).

Висновки. Найбільше варіювання серед абсолютних кількісних ознак рослин квасолі відзначається за показником продуктивності рослин, а саме кількості бобів з однієї рослини, де коефіцієнт варіювання в середньому за три роки становив (V = 36,5 %), кількість насінин на рослині (42,4 %) та маса насіння з однієї рослини (39,5). Серед відносних кількісних ознак рослин квасолі відносно стабільною є ознака маса насіння до кількості насінин (28) – 21,4 %, кількість продуктивних вузлів до кількості насінин (17) – 24,2 %, маса рослини до кількості продуктивних вузлів на рослині (3) – 22,0 %.

Бібліографічний список

1. Аристархова М. Л., Волузнева Т.А. Объем выборки при изучении образцов коллекции по количественным признакам (на примере чечевицы) // Труды по прикладной бот., ген. и сел. – Л., 1982. – Т. 72. – Вып. 1. – С. 63-67.

2. Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции // В кн.: Теоретические основы селекции растений. – М., 1935. – Т. 1. – С. 17-162.

3. Макашева Р. Х., Варлахова М. Д. К методике определения объема выборки // селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1977. – № 1. – С. 37-40.

4. Розвадовський А. М., Бабич А. О. та інші. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1990. – С. 111-115.

5. Стаканов Ф. С. Фасоль. – Кишинев «Штиинца», 1986. – 6 с.

УДК: 633.1: 631.527
© 2008

В. Д. Бугайов, кандидат сільськогосподарських наук
Т. В. Лілик

Інститут кормів УААН

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ФУРАЖНОГО ТИПУ

Представлена оцінка 50 колекційних сортозразків озимого тритикале різного еколого-географічного походження. Встановлено, що взяті для вивчення сорти суттєво відрізняються за своїми біологічними особливостями, ростом і розвитком, формуванням врожаю і якості зерна. Виділено вихідний матеріал озимого тритикале фуражного типу для подальшої селекційної роботи.

У другій половині XX сторіччя досягнуто значних успіхів у забезпеченні людства продуктами харчування. Розвиток наукової селекції, генетики, генної інженерії, біотехнології, фізіології, біохімії та імунології рослин, агрохімії, меліорації земель та механізації дав змогу створити принципово нові сорти рослин і запровадити інтенсивні технології їх вирощування. Підвищення якості зерна озимого тритикале – важливе завдання, яке можливо вирішити селекційним шляхом з метою більш активного впровадження культури у сільськогосподарське виробництво і виходу на ринок продовольчого зерна [1].

Значна цінність тритикале полягає у меншій вибагливості цієї культури до умов вирощування і високій біологічній цінності зерна та зеленої маси. Зерно тритикале все ширше використовують для виготовлення різноманітних хлібопекарських та кондитерських виробів, виробництва спирту, комбікормів та іншої цінної продукції. Вирощування тритикале дає змогу істотно стабілізувати виробництво зерна і забезпечити екологічну чистоту оточуючого середовища [2].

Створення високоврожайних, спеціалізованих за якістю зерна сортів тритикале є одним із найбільш оригінальних, перспективних напрямків світової селекції. Гексаплоїдні, октоплоїдні і тетраплоїдні видові форми амфідиплоїдів відрізняються інтенсивним формоутворенням і служать джерелом унікального вихідного матеріалу [3].

У зв'язку з цим в Інституті кормів УААН проводиться вивчення вихідного матеріалу для створення нових сортів озимого тритикале адаптованих до умов Лісостепу України з підвищеними зерновою продуктивністю та вмістом протеїну в зерні.

Методика досліджень. Метеорологічні умови 2006-2007 рр. проведення досліджень суттєво відрізнялись від середніх багаторічних даних і були екстремальними за дефіцитом опадів і підвищеними температурами, що мало відповідно негативний врожай зерна.

Досліди проводили в дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН на сірих лісових ґрунтах, середньо-суглинковими за механічним складом.

Вивчали 50 колекційних зразків (з них: 10 – з Росії, 5 – Білорусі, 35 – України) різного еколого-географічного походження. У селекційній роботі використовували методичні вказівки, викладені у Б. А. Доспехова (1985) та «Методиці державного сортовипробування…» (2001).

Результати досліджень. За тривалістю вегетаційного періоду до групи середньоранніх можна віднести 10 зразків, із них: Благодатний, Зеніт одеський, Прорив, лінія 201, лінія 568; до середньостиглих 31 зразок із них – Ладне, Гарне, Булат, Калібр, АДМ 4, Каприз; до середньопізніх 9 зразків із них – Хонгор, Мудрець, Патріот, Барун, Рондо, Ураган.

Сучасні сорти озимого тритикале повинні мати ознаки, що полегшують комплексну механізацію обробітку і збирання, особливо велике значення має стійкість до полягання. Полягання озимого тритикале не тільки утруднює механізоване збирання врожаю, а й призводить до великих його втрат, нерідко знижуючи його на 30-50 і більше відсотків. Особливо схильні до полягання високорослі сорти. За висотою рослин досліджувані сорти відносяться до середньо рослих (100-120 см) і вище середнього (120-130 см). До першої групи входять АДМ 4, Амфідиплоїд 52, Благодатний, Прорив, Полянське, Половецьке, Ладне, Гарне, Крістал та до другої – АДМ 11, Алкід, Дубрава, Ясь, Сокол, Розівське 10. Оцінку стійкості до полягання проводили згідно Методики державного сортовипробування по 9-ти бальній шкалі. Високою стійкістю до полягання (8,4-8,5 бала) характеризувалися сорти озимого тритикале різної висоти – АДМ 4 (110 см), Алкід (112 см), Амфідиплоїд 52 (117 см), Благодатний (100 см), Полянське (102 см), Половецьке (105 см), Ладне (115см), Гарне (114 см). Найбільшу схильність до полягання проявили сорти Дубрава, Сокол, Розівське 10, – 7,0 балів при висоті 130-135 см.

Продуктивність – це основна ознака, яка характеризує господарську цінність сортів. Урожайність сортів тритикале визначається біологічною

стійкістю рослин, їх структурою та елементами продуктивності. Програмування параметрів створених сортів повинне бути побудоване на біологічних особливостях рослин, а в практичній роботі на правильно організованих оцінках і спостереженнях. За результатами досліджень 2006-2007 рр. достовірно перевищили за врожаєм зерна стандартний сорт АДМ 4, сорти Житниця (5,98 т/га), Полянське, (5,30 т/га), Каприз (5,67 т/га), відповідно, на 18,6, 18,4, 15,4 і 10,4 % (табл. 1). Решта сортів за рівнем продуктивності наближались до стандарту.

1.Урожайність сортів озимого тритикале (2006-2007 рр.)

№ п/п	Сорт	Урожайність зерна					
		2006 р.		2007 р.		середнє	
		т/га	% до St	т/га	% до St	т/га	% до St
1	АДМ 4(стандарт)	5,02	100	5,00	100	5,02	100
2	Каприз	5,66	112,7	5,72	114,4	5,67	113,6
3	Амфідиплоїд 52	5,24	104,3	5,14	102,8	5,19	103,5
4	Благодатний	5,09	101,3	5,12	102,4	5,11	101,8
5	Прорив	4,91	97,8	5,07	101,4	4,99	99,6
6	Ладне	4,80	95,6	4,95	99,0	4,86	97,3
7	Дубрава	5,18	103,2	5,07	101,4	5,13	102,3
8	Полянське	5,32	105,9	5,28	105,6	5,30	105,7
9	Житниця	5,95	119,1	5,99	119,8	5,98	119,4
10	Гарне	5,05	101,0	5,24	101,9	5,15	101,5
	$НІР_{05}$	0,15		0,12			

Урожайність сортів озимого тритикале визначається біологічною стійкістю рослин та їх структурою за елементами продуктивності. Сучасні сорти озимого тритикале відзначаються більш високими показниками продуктивної кущистості, кращою озерненістю колоса, великим виповненим зерном. Достатньо високою продуктивна кущистість була у сортів Амфідиплоїд 52, Благодатний, Каприз, Амфідиплоїд 256, Житниця – (3,1-3,5 шт.). У сорту АДМ 4 (стандарт) відповідний показник складав 3,0 штуки. За озерненням колоса виділяються сорти Полянське, Дубрава, Каприз, Амфідиплоїд 256, Благодатний (53,7 і 53,1 шт.) при 48,7 шт. зерен у колосі стандарту АДМ 4. За масою зерен з колоса кращими виявились сорти Дубрава, Полянське (2,8 г), Каприз, (2,6 г), Амфідиплоїд 256 (2,5 г). Відповідно, показник у стандарту АДМ 4 склав – 2,1 г.

Розміри зернівок, їх маса сприяють збільшенню врожаю. Крупність зерна тритикале, залежно від біотипів рослин, може коливатися в широких

межах – маса 1000 зерен змінюється від 30 до 70 г. Великим виповненим зерном виділялись сорти озимого тритикале Амфідиплоїд 52, Благодатний, Алкід, Дубрава, Полянське, Житниця, Каприз, Амфідиплоїд 256 з масою 1000 зерен – 50,6-52,6 г (табл. 2).

2. Елементи структури урожаю сортів озимого тритикале, 2007 р.

№ п/п	Сорт	Продуктивна кущистість, шт.	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерен з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	АДМ 4 (стандарт)	3,0	12,3	48,7	2,1	49,4
2	Житниця	3,4	11,2	50,8	2,3	50,6
3	Амфідиплоїд 52	3,5	11,8	49,1	2,1	51,6
4	Благодатний	3,3	11,4	51,9	2,4	52,6
5	Зеніт одеський	3,1	11,9	49,7	2,0	50,4
6	Алкід	3,0	10,8	49,3	1,9	51,1
7	Дубрава	3,7	12,0	53,1	2,8	50,7
8	Полянське	3,8	11,6	53,7	2,8	50,8
9	Амфідиплоїд 256	3,7	12,3	52,0	2,5	50,4
10	Каприз	3,6	12,1	52,3	2,6	50,9

Поняття «якість зерна» можна визначити як взаємозв'язок успадкованих (генетичних) властивостей організму рослин з комплексом зовнішніх умов у процесі достигання, збирання, зберігання і переробки зерна. Білки зерна тритикале через більш високий вміст незамінних амінокислот є ціннішими в харчовому відношенні, ніж білки пшениці. В зерні цієї культури є високий вміст лізину. Ці показники є генетично зумовленою ознакою, яка в той самий час під впливом екологічних факторів може істотно змінюватись. Досліджувані сорти значно відрізнялись за вмістом сирого протеїну в абсолютно сухій речовині зерна озимого тритикале. Підвищений вміст сирого протеїну відмічений у сортів Каприз, Житниця, Ясь, Амфідиплоїд 256, Полянське (14,2 %), Дубрава, Калібр, Зеніт одеський (14,0 %), Благодатний, Ладне, Гарне (13,8 %). Відповідний показник у стандартного сорту АДМ 4 складає 13,4 %.

Висновки. Виявлено цінний вихідний матеріал для створення високопродуктивних сортів озимого тритикале фуражного типу.

Бібліографічний список

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

2. Сечняк Л. К., Сулима Ю. Г. Тритикале. – М.: Колос, 1984. – 317 с.
3. Кириченко В. В., Щипак Г. В., Суворова К. Ю., Панченко І. А. та ін. Сорти озимих тритикале Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Харків, 2005. – 84 с.

УДК 633.853.494
© 2008

П. І. Вишневський, О. В. Корнійчук, кандидати сільськогосподарських наук

Вінницька ДСГДС Інституту кормів УААН

ДАР ЛАНІВ, АНТАРІЯ – НОВАЦІЯ ДО СОРТОВИХ РЕСУРСІВ ОЗИМОГО РІПАКУ

Викладена характеристика господарських, біологічних, ботанічних особливостей нових сортів озимого ріпаку Антарія та Дар Ланів. Наведено метод створення сорту, урожайні та якісні показники, переваги в порівнянні з іншими сортами і гібридами ріпаку на станції і виробництві.

Одним із надійних шляхів збільшення врожаїв, валових зборів та якості продукції озимого ріпаку є створення та впровадження у виробництво нових сортів. У даний час селекційна робота по ріпаку спрямована на одержання високоврожайних сортів, які відзначаються високою олійністю, зимостійкістю, скоростиглістю, стійкістю проти хвороб та вилягання, толерантних до нематод, з високою якістю олії, низьким вмістом ерукової кислоти (0%) і глюкозинолатів не більше 20 мк. моль/г насіння.

Такому всезростаючому попиту виробничників на сучасний якісний сортовий та посівний матеріал відповідають нові озимі сорти ріпаку Антарія та Дар Ланів Вінницької ДСГДС.

Сорт озимого ріпаку Антарія створено методом індивідуального відбору з міжсортової гібридної популяції від схрещування сортів Каріна та Тисьменицький. Занесено до державного Реєстру сортів рослин України з 2006 року. Авторське свідоцтво № 06113.

Сорт інтенсивного типу, середньостиглий 300 днів (весняна та літня вегетація 86-91 день), олійного використання, двох нульовий (00). Різновидність *italica.*

Рослини стійкі до вилягання (8,6-9 балів), засухи (8,8-8,9), придатні до механізованого збирання (4,8 бала). За роки випробування хворобами пошкоджувався менше ніж стандартний сорт Чорний Велетень: бактеріозом (8,5-9 б), переноспорозом (8,6-9,0 б), альтеріанозом на 7%. Ступінь пошкодження квіткоїдом 22%, пильщиком 14% на рівні стандарту.

Середній урожай насіння за роки випробування на станції складав 3,2 т/га плюс 0,7 т/га, збір олії з одного гектара – 1,42 т/га, вміст олії в насінні – 45,3%, вміст ерукової кислоти – 0-0,2%, глюкозинолатів – 20 мк. моль/г., вміст білка – 23,87%.

У державному сортовипробуванні за 2003-2005 роки середній урожай насіння складав 3,26-3,63 т/га, гарантована прибавка за зонами плюс 0,48, +0,62, + 0,9 т/га, в процентному відношенні – 17,1-34,4%.

У виробничому сортовипробуванні озимих ріпаків в с. Андрушівка, Житомирської області урожай насіння сорту озимого ріпаку Антарія склав 4,93 т/га (площа 6 га) плюс 0,14 т/га до сорту Чорний Велетень та + 0,86 т/га до NPZ 9800 (гібрид), плюс 0,12 т/га до Ліраджет (сорт), мінус 0,3 т/га до Артуса (гібрид), мінус 0,2 т/га до БЕ 1898 (гібрид); мінус 0,1 т/га до Трабанта (гібрид).

Сорт озимого ріпаку Антарія не поступається випробовуваним гібридам. Різниця на рівні 0,1-0,3 т/га, що в межах найменшої суттєвої різниці.

За якісним жирно кислотним складом сорт озимого ріпаку Антарія у виробничому сортовипробуванні насіння характеризується такими показниками: пальмітинова 3,5%, стеаринова 1,2%, олеїнова 59,4%, лінолева 23,4%, ліноленова 10,0%, арахінова 0,7%, гадолінова 1,6%, ерукова 0,17%.

Сорт озимого ріпаку Дар Ланів створено методом індивідуального добору з міжсортової гібридної популяції від схрещування сортів Бох 283 і Діана з використанням ультрафіолетового опромінення пилка.

Передано в Державне сортовипробування в 2006 році.

Сорт інтенсивного типу, середньостиглий 300 днів (90 днів після відновлення вегетації), олійного використання, двох нульовий (00).

За 2004-2006 роки середній урожай насіння становив 3,4 т/га плюс 0,93 т/га. Збір олії з гектара – 1,55 т + 0,45 т, вміст олії в насінні – 45,52% + 0,88%. Сорт відзначається зимостійкістю – 93,5% (+2,4%), раннім відростанням навесні, низьким вмістом ерукової кислоти 0-0,3%, глюкозинолатів 24 мкмоль/г. Ураження хворобами: переноспороз 7%, бактеріоз 2%; пошкодження шкідниками: квіткоїд 22%, за належного захисту 1,5%, пильщик 12%, хрестоцвіті блохи 2%.

Висновки. У виробничому сортовипробуванні станції на площі 0,5 га сорт озимого ріпаку Дар Ланів забезпечив урожай 5,36 т/га + 0,43 т/га при жирно кислотному складі: пальмітинової кислоти 3,4%, стеаринової 1,4%, олеїнової 59,4%, лінолевої 21,7%, ліноленової 9,96%, арахінової 0,9%, гадолінової 1,4%, ерукової 0,3%.

УДК 635.21

© 2008

В. Т. Івановський, кандидат сільськогосподарських наук
Л. В. Наконечна, А. П. Беценко

Вінницька ДСГДС Інституту кормів УААН

М. М. Неїлик

Вінницька обласна карантинна інспекція

ВИВЧЕННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ СТІЙКИХ ДО НЕМАТОДИ

Вивчення сортів картоплі стійких до картопляної нематоди сприяє зменшенню кількості цист нематоди у ґрунті, впливає на картопляного шкідника, зменшує зараженість ґрунту нематодою.

На сьогодні золотиста картопляна цистоутворююча нематода розповсюджена в 118 районах України (14 областей), в переважній більшості на присадибних ділянках громадян.

ЗКН – це невеличкий черв'ячок завдовжки до 1 міліметра. Живе в ґрунті, паразитує на коренях, інколи на бульбах картоплі. На коренях картоплі навіть неозброєним оком можна бачити безліч маленьких цист, що нагадують макові зерна.

Особливістю картопляної нематоди є різко виявлений статевий диморфізм. Самки (цисти) нерухомі, круглі. Розмір дорослих самок 0,5-0,8 мм. У передній частині тіла нематода має ротовий отвір у середині якого є скелет. З його допомогою нематода проколює стінки клітин коренів і висмоктує вміст клітин. У середині доросла самка містить яйця і личинки – 150-300 шт. Спочатку самки білого, потім лимонно-жовті та червоно-коричневі. Самці рухомі, безбарвні, червоподібні завдовжки 0,7-1,2 мм.

Личинки мають чотири вікові стадії. Личинки першої стадії розвиваються в оболонці яйця, другої – залишають його. Активно пересуваючись у ґрунті, личинки проникають у зону кореня, де і локалізуються та розвиваються у дорослих самок. Під кінець літа самка відмирає, оболонка її буріє, перетворюється в коричнево-буру. У кінці вегетаційного періоду цисти відпадають від кореня в ґрунт. Вони можуть зберігати життєздатність 10-12 років.

Личинки розпочинають виходити з цист навесні. Вихід їх стимулюється виділенням коренів уражених рослин і найактивніше відбувається при температурі ґрунту 15-20°С. Найінтенсивніше личинки відроджуються навесні. При великій кількості нематоди у ґрунті рослини відстають у рості, мають пригнічений вигляд утворюють 1-3 тонкі стеблини з дрібними листками, не цвітуть, або цвітуть дуже слабо і відмирають задовго до закінчення вегетації. Під ураженими нематодами кущами утворюється не більше 1-2 дрібних бульб 15-25 грам. Іноді врожай зовсім гине. В народі вогнища нематоди називають «лишаями», «плішами».

Найбільшої шкоди вона завдає при беззмінному вирощуванні картоплі, особливо на присадибних ділянках, де відсутня навіть примітивна сівозміна. За сприятливих погодних умов та багатих на органічні речовини ґрунти зменшується шкідливість хвороби. Нематода спричиняє захворювання яке називається глободероз.

Прояв ознак глободерозу і ступінь шкідливості залежать від щільності популяції нематоди – життєздатність яєць і личинок (я + л) у 100 см^3 ґрунту. Поріг шкідливості становить 180-250 (я + л) у 100 см^3 ґрунту. При зараженості 2000 – урожай картоплі знижується на 10%, 4000 – майже на 25%, 20000 – 45000 (я + л) – втрати досягають 70-80%. Під час карантину забороняється вивіз продукції із зон зараження.

Найпоширенішими типами ураження нематодами підземних органів рослин є кореневі гнилі, некрози, суха гниль, гали, утворення бокових мичкуватих коренів – бородавчастість.

За останніх кілька десятків років зі збільшенням зараження площ картопляною нематодою у світі, а також і в Україні було створено і продовжують створюватись нематодостійкі сорти. І якщо раніше це були сорти із низькими смаковими властивостями, то нині створено багато нематодостійких сортів із прекрасними смаковими якостями, що дають високі врожаї на заражених картопляною нематодою ґрунтах.

Проте не всі нематодостійкі сорти у виробничих умовах однаково реагують на цього шкідника.

Результати досліджень. Вінницькою державною сільськогосподарською дослідною станцією, зокрема лабораторією захисту рослин, у 2006 році були закладені досліди на присадибних ділянках в с. Агрономічне Вінницького району.

Вивчали 6 сортів картоплі. Чотири види – Вінета, Агрія, Санте, Доброчин – стійких до картопляної нематоди і 2 – Бородянська рожева, Луговська – нестійких. Кращими сортами за стійкістю у цей рік досліджень були сорти Вінета і Агрія, трохи менше Доброчин і Санте.

Застосування нематодостійких сортів сприяє зменшенню кількості цист картопляної нематоди у ґрунті.

Останнім часом зі збільшенням посівних площ у приватному секторі, з'явилась реальна можливість запровадження сівозмін для того, щоб картопля поверталась на одне і те ж поле хоча б через чотири роки. А тому рекомендуємо власникам господарств комплексний метод боротьби з нематодою, що полягає в наступному: перший рік – вирощування нематодостійких сортів з обов'язковою обробкою бульб (насіння) Престижем, другий і третій – вирощування сільськогосподарських культур, що не уражуються шкідником (зернові, зернобобові, технічні культури, багаторічні трави), четвертий рік – вирощування нематодостійких сортів картоплі.

При застосуванні цього агротехнічного комплексного методу боротьби слід зважати на те, що вирощування сидеральних культур (озиме жито, озимий ріпак, олійна редька та їх суміші) істотно впливає на карантинного шкідника, зменшує ступінь зараженості ґрунту нематодою.

Останніми роками у виробництво надійшли нові нематодостійкі сорти, що дають прекрасні врожаї картоплі – Повінь, Фантазія, Дніпрянка. Мають практичне значення новостворені сорти Мелодія – ранній сорт, Малинська біла – середньоранній сорт. Тому найголовнішим завданням нині вважаємо забезпечити населення насінням нематодостійких сортів картоплі.

УДК 633.31:631.531.02
© 2008

О. О. Андрієнко, кандидат сільськогосподарських наук

Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН

КОРМОВІ РЕЗЕРВИ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ ЛЮЦЕРНИ

Розкрито елементи удосконалення існуючих технологій вирощування широкорядних посівів, які дали можливість одержати в перший рік життя високоякісний посівний матеріал, у другий рік – з першого укосу високобілковий корм, а з другого укосу та в третій рік – кондиційне насіння, що в значній мірі вирішує проблему дефіциту кормового білка в раціоні годівлі тварин у поєднанні з отриманням високих урожаїв насіння люцерни.

Одним із пріоритетних напрямків розвитку рослинництва в зоні Степу є інтенсифікація кормовиробництва та істотне збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва. Люцерна забезпечує тваринництво висококалорійними, багатими на білок кормами і одночасно сприяє підвищенню родючості ґрунтів [1, 2].

В сучасних умовах люцерна має зайняти провідне місце серед кормових культур, оскільки має суттєві переваги. Вона сприяє поновленню деградованої ріллі та підвищує збір високоякісних кормів при зменшенні енерговитрат на одиницю продукції [3, 4].

Площі сівби багаторічних бобових трав в господарствах степової зони за останні десятиріччя зменшились в 3-4 рази та складають 5-10% в структурі кормового клина. Площа насінників люцерни знизилась до 30-35 тис. га, а середня врожайність насіння на них не перевищувала 1,2 ц/га [5, 6].

Багаторічними дослідженнями було встановлено, що для отримання врожаю якісного насіння люцерни, необхідно висівати її в ранні весняні строки без покривної культури [7, 8]. Вже в перший рік такі посіви забезпечують збір насіння на рівні 2,0-3,5 ц/га. В наступні роки життя (другий і третій) вони збільшують свою продуктивність, за винятком років з надмірним зволоженням.

При надмірному зволоженні рослини люцерни у широкорядних посівах переростають, створюють значну надземну масу, у них активно від-

бувається ріст бокових пагонів не тільки від кореневої шийки, але й інтенсивно йде їх розгалуження. Такий травостій стає загущеним, і як наслідок, рослини вилягають та значно знижують насіннєву продуктивність. Щоб уникнути цього і отримати насіння з другого укосу такі посіви рекомендують підкошувати, але низька врожайність зеленої маси широкорядних посівів робить даний прийом малоефективним.

Тому виникла необхідність вивчити і запропонувати виробництву інші, більш ефективні агротехнічні прийоми, наприклад, підсів в широкорядні посіви люцерни озимих і ярих культур, що дає можливість отримати додатковий врожай високобілкової зеленої маси та повноцінний врожай насіння з другого укосу. Підсіяні культури, як правило, пригнічують ріст та розвиток бур'янів в посівах люцерни, що дає змогу зменшити пестицидне навантаження на ґрунт та рослини, частково уникнути обробітку насінників засобами захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб.

Методика досліджень. Польові досліди проводили протягом 2000-2003 рр. на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН, яка розташована у північній частині Степу України.

Ґрунти дослідних ділянок – чорнозем звичайний мало гумусний важко суглинковий із вмістом гумусу в орному шарі 4,5 %, валові запаси поживних речовин складають: загального азоту – 0,23-0,26 % (за К'єльдалем); рухомого фосфору – 0,11-0,16 % (за Чириковим), обмінного калію – майже 2 % (за Чириковим). Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН водяної витяжки – 6,5-7,0). Клімат помірно-континентальний. За гідротермічним режимом періоду вегетації 2000 та 2003 рр. були сприятливими, а 2001 та 2002 – в різній мірі посушливими.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій (Б.А. Доспехова, 1979; Інституту кормів, 1994 та інших видань). Досліди закладали методом розщеплених ділянок.

Люцерну сорту Полтавчанка висівали навесні широкорядним способом з міжряддям 70 см, нормою висіву 1 млн. шт./га схожого насіння. Озимі та ярі культури всівали в міжряддя люцерни відповідно восени першого року життя люцерни, чи навесні другого року життя з нормами висіву, які для озимих культур, пшениці та тритикале, становили 5,0; 3,75; 2,5 та 1,25 млн. шт./га схожих насінин. Трикомпонентна яра сумішка складалась з ячменю, редьки олійної та гороху, а їх норми висіву були (3,0+1,0+0,6); (2,25+0,75+0,45); (1,5+0,5+0,3) та (0,75+0,25+0,15) млн. шт./га.

Після збирання насіння з ранньовесняного безпокривного широкорядного посіву, восени першого року життя було проведено підготовку до

висіву підсіяних культур. Вона складалась з обробки ґрунту культиватором, обладнаним долотоподібними лапами, та бороною БІГ-3А з активним розташуванням робочих органів. Підсів озимими пшеницею та тритикале відбувався в оптимальні для цих культур строки восени, а ярою сумішкою – навесні наступного року.

Результати досліджень. Умови росту та розвитку рослин люцерни у рік сівби суттєво впливали на їх продуктивність і у наступні роки життя. Густота рослин люцерни в період повних сходів становила 53,5 шт./м^2, що відповідало висіву 1,0 млн. шт./га. Передзбиральна густота рослин люцерни складала 46,1 шт./м^2, тобто протягом періоду «повні сходи – збирання насіння» випало 13,8 % рослин. При підготовці ґрунту до підсіву озимих та ярих культур гинуло від 11,7 до 12,1 % рослин люцерни.

За період від весняного відростання до збирання зеленої маси на ділянках, де люцерну вирощували без підсіву, випало 8,5 %, а у варіантах, де проводили підсів озимими та ярими культурами з мінімальними нормами – 8,5-8,6 %. На ділянках з більш високими нормами висіву випадіння рослин люцерни коливалось від 8,9 до 9,8 %. Тобто, спостерігалась прямо пропорційна залежність між нормою висіву культур та кількістю рослин люцерни, що гинули (r = 0,8).

Зазначену залежність спостерігали і після збирання зеленого корму. Кількість загиблих рослин люцерни протягом вегетаційного періоду на ділянках без підсіву була на 15,5 і 19,0 % меншою, ніж при всіванні 5,0 млн. шт./га озимої пшениці та тритикале, та на 16,7 % – за підсіву ярої сумішки (ячмінь – 3,0 + редька олійна – 1,0 + горох – 0,6 млн. шт./га). Аналогічна тенденція зберігалась і в третьому році життя люцерни.

Спостереження показали менш інтенсивне споживання вологи на чистих посівах люцерни ніж на ділянках з підсівом озимих та ярих культур. У середньому за 2001-2003 рр. на час збирання зеленого корму запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см на ділянках без підсіву становили 129,3 мм і зменшувались в агроценозі з озимою пшеницею до 94,1-117,9 мм, а з тритикале та ярою сумішкою вони складали 68,9-94,6 та 77,1-105,8 мм відповідно. Запаси продуктивної вологи залежали від норми висіву культури і зростали з її зменшенням. Аналогічну залежність спостерігали і при збиранні насіння люцерни у другому та третьому роках життя.

Одним із основних показників якості зеленої маси є її кормова цінність. Дольова частка люцерни при сумісному вирощуванні з озимою пшеницею складала 35,4-56,0 %, з озимим тритикале 25,4-43,7 %, ярою сумішкою 30,2-47,4 %. Тому на вміст сухої речовини, кормових одиниць та

перетравного протеїну більший вплив мали культури, що підсівали (табл. 1).

В умовах 2001 року широкорядний посів люцерни без підсіву забезпечив збір кормових одиниць, сухої речовини та перетравного протеїну в кількості 17,9, 22,9 і 3,9 ц/га. При підсіві озимою пшеницею, тритикале та ярою сумішкою з мінімальними нормами висіву було отримано 28,9, 33,9, 38,1 ц/га кормових одиниць відповідно. Збільшення норм висіву до максимальних призвело до зростання продуктивності агроценозу на 4,6, 20,8, 13,4 %. Проте, найбільшу кількість кормових одиниць (31,6, 43,3 та 44,2 ц/га) було отримано при висіві 3,75 млн. шт./га озимих культур – пшениці та тритикале і ярої сумішки (ячмінь 2,25 + редька олійна 0,75 + горох 0,45 млн. шт./га).

Аналогічну тенденцію спостерігали щодо збору сухої речовини та перетравного протеїну. Так, більш високими ці показники були на ділянках з нормою висіву культур, яка становила 75 % від максимальної, а їх значення набувало 45,0, 52,1 і 53,3 ц/га та 5,3, 5,9 і 7,0 ц/га відповідно. Найбільшими вони були при підсіві люцерни ярою сумішкою.

У 2002 році спостерігалось зменшення кормової продуктивності вирощуваних культур порівняно з 2001 роком, але тенденція за варіантами підсіву зберігалась. Так, збір кормових одиниць, сухої речовини та перетравного протеїну був більшим на ділянках з нормою висіву 3,75 млн. шт./га озимої пшениці, який становив 19,3, 27,4 та 3,4 ц/га, озимого тритикале – 26,1, 31,5 і 3,8 ц/га, та ярої сумішки (2,25 + 0,75 + 0,45 млн. шт./га) – 18,8, 23,0 і 3,3 ц/га. Зменшення норм висіву до мінімального значення призвело до зниження збору кормових одиниць на 2,1, 10,7 і 7,4 %, а сухої речовини – на 4,3, 9,5 і 6,5 % відповідно. Необхідно зазначити, що найбільшого значення ці показники набували за підсіву озимого тритикале.

В умовах 2003 року, незважаючи на те, що найвищий врожай зеленої маси формувався на ділянках з підсівом 3,75 млн. шт./га озимого тритикале, показники якості зеленої маси більшими були при підсіві ярої сумішки, які становили – 36,7 ц/га к. од., 44,4 ц/га сухої речовини та 5,8 ц/га перетравного протеїну. Проте різниця між озимим тритикале та ярою сумішкою складала лише 2,0, 0,5 та 0,9 ц/га відповідно.

У середньому за роки досліджень найбільший збір зеленої маси (185,3 і 187,7 ц/га), кормових одиниць (34,7 і 33,2 ц/га), сухої речовини (42,5 і 40,2 ц/га) та перетравного протеїну (4,9 і 5,4 ц/га) забезпечили варіанти з підсівом озимого тритикале 3,75 млн. шт./га і ярої суміші у складі: ячмінь 2,25 + редька олійна 0,75 + горох 0,45 млн. шт./га. Зниження збору кормових одиниць між ділянками з нормами 3,75 та 2,5 млн. шт./га озимих

культур становило 5,3 та 6,0%, сухої речовини – 6,8 і 7,1 % та перетравного протеїну – 3,4 і 2,1 %. У ярої сумішки таке зменшення спостерігали між нормами висіву ячмінь 2,25 + редька олійна 0,75 + горох 0,45 млн. шт./га та ячмінь 1,5 + редька олійна 0,5 + горох 0,3 млн. шт./га і становило 8,2, 7,9 та 6,2 % відповідно (табл. 1).

1. Кормова продуктивність люцерни з підсівом озимих та ярих культур в другому році життя, ц/га, 2001-2003 рр.

Культура	Норми висіву, млн. шт./га	Зелена маса	В тому числі, %		Кормових одиниць	Сухої речовини	Перетравного протеїну
			люцерна	підсіяна культура			
Люцерна (Фон)	1,0	75,6	100,0	–	13,6	17,4	2,9
Фон + озима пшениця	5,0	147,6	35,4	64,6	24,7	35,4	4,0
	3,75	151,5	38,9	61,1	25,5	36,2	4,4
	2,5	142,0	48,0	52,0	24,1	33,8	4,2
	1,25	139,4	56,0	44,0	23,9	33,0	4,3
Фон + озиме тритикале	5,0	183,6	25,4	74,6	34,4	41,4	4,7
	3,75	185,3	29,4	70,6	34,7	42,5	4,9
	2,5	174,7	34,6	65,4	32,6	39,5	4,8
	1,25	150,9	43,7	56,3	28,0	34,2	4,4
Фон + (ячмінь + редька + горох)	3,0+1,0+0,6	186,9	30,2	69,8	32,9	39,7	5,2
	2,25+0,75+0,45	187,7	32,8	67,2	33,2	40,2	5,4
	1,5+0,5+0,3	168,3	38,9	61,1	30,5	37,0	5,0
	0,75+0,25+0,15	147,2	47,4	52,6	27,4	33,5	4,7
$НІР_{05}$, ц/га		3,30-5,81					

Насіннєва продуктивність люцерни залежить, в основному, від індивідуальної продуктивності її рослин, морфологічної структури насіннєвого куща тощо. Врожай насіння люцерни першого року життя коливався за роками досліджень від 2,10 ц/га до 2,67 ц/га і в середньому становив 2,43 ц/га.

За роками досліджень більший врожай насіння люцерни другого року життя (2,73 ц/га) було отримано на ділянках без підсіву. Сумісне вирощування люцерни з озимим тритикале (1,25 млн. шт./га) забезпечило 2,67 ц/га кондиційного насіння, що лише на 2,2 % менше від контролю. На ділянках з підсівом озимої пшениці (1,25 млн. шт./га) та ярої сумішки (ячмінь 0,75 + редька олійна 0,25 + горох 0,15 млн. шт./га) врожайність насіння була нижчою на 8,8 % та 4,4 % і становила 2,49 ц/га та 2,61 ц/га відповідно.

На третьому році життя посіви люцерни забезпечили врожай насіння на рівні 2,65 ц/га. На ділянках з комбінованим використанням люцерни більший збір насіння забезпечили варіанти з підсівом озимого тритикале (1,25 млн. шт./га) – 2,63 ц/га. Дещо менший врожай насіння спостерігався при підсіванні озимої пшениці такою ж нормою – 2,55 ц/га. Несуттєво відрізнявся від нього і збір насіння за підсіву ярої сумішки (ячмінь 0,75 + редька олійна 0,25 + горох 0,15 млн. шт./га), який складав 2,51 ц/га (табл. 2).

2. Урожайність насіння люцерни в сумі за три роки життя в залежності від умов вирощування, ц/га, 2000-2003 рр.

Культура	Норми висіву, млн. шт./га	Роки життя			У сумі за три роки життя
		перший (2000-2002 рр.)	другий (2001-2003 рр.)	третій (2002-2003 рр.)	
Люцерна (Фон)	1,0	2,43	2,73	2,65	7,81
Фон + озима пшениця	5,0		2,28	2,39	7,10
	3,75		2,32	2,45	7,20
	2,5		2,41	2,52	7,36
	1,25		2,49	2,55	7,47
Фон + озиме тритикале	5,0		2,32	2,50	7,25
	3,75		2,44	2,57	7,44
	2,5		2,55	2,61	7,59
	1,25		2,67	2,63	7,73
Фон + (ячмінь + редька + горох)	3,0+1,0+0,6		2,26	2,37	7,06
	2,25+0,75+0,45		2,37	2,43	7,23
	1,5+0,5+0,3		2,53	2,48	7,44
	0,75+0,25+0,15		2,61	2,51	7,55
$НІР_{05}$, ц/га			0,05-0,20	0,17-0,19	

У сумі за три роки життя люцерни максимальний урожай був отриманий на ділянках без підсіву і складав 7,81 ц/га. Збір насіння люцерни за підсіву озимого тритикале нормою (1,25 млн. шт./га) становив 7,73 ц/га, що практично не відрізнялось від врожайності люцерни без підсіву. Дещо менший збір насіння (7,55 ц/га) спостерігався при підсіванні ярої сумішки (ячмінь 0,75 + редька олійна 0,25 + горох 0,15 млн. шт./га). Несуттєво відрізнявся від цього показника врожай насіння з ділянок підсіяних озимою пшеницею (1,25 млн. шт./га) – 7,47 ц/га.

Висновок. Таким чином, на основі отриманих експериментальних даних можна рекомендувати сільськогосподарському виробництву широкорядні посіви люцерни, після збирання врожаю насіння в першому році життя, з метою уникнення переростання рослин в другому році життя,

підсівати озимими пшеницею і тритикале з нормами висіву 1,25 млн. шт./га схожих насінин. В умовах, коли неможливо провести сівбу озимих культур в оптимальні та допустимі строки восени першого року життя люцерни, підсів проводити навесні другого року, при фізичній стиглості ґрунту, ярою сумішкою у складі: ячмінь – 0,75 + редька олійна – 0,25 + горох – 0,15 млн. шт./га.

Бібліографічний список

1. Рудницький Б. О., Липкань М. В., Мамалига В. С. Шляхи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав у центральному Лісостепу // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 150-152.

2. Рудницький Б. О. Удосконалення елементів технологій вирощування бобових трав на корм та насіння // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця, 2003. – Вип. 51. – С. 43-51.

3. Кирилеско О. Л. Продуктивність та розміри накопичення біологічного азоту бобовими травами при залуженні схилових земель виведених із ріллі // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 202-205.

4. Епифанов В. С., Савельев Г. Д., Епифанова И. В. Видосортоиспытание многолетних бобовых трав // Кормопроизводство. – 2001. – № 10. – С. 22-24.

5. Резервы повышения урожайности семенной люцерны при орошении // Сб. науч. работ Саратов. СХИ / Под ред. Е.П. Денисова – Саратов: Сарат. с.-х. ин-т, 1989. – 107 с.

6. Коць С. Я. Фізіологічні основи підвищення насіннєвої продуктивності люцерни // Физиология и биохимия культурных растений. – 2000. – т. 32. – № 3. – С. 163-170.

7. Черенков А. В. Ранний беспокровный посев люцерны // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 12.

8. Черенков А. В. Строки сівби і насіннєва продуктивність безпокривних посівів люцерни // Сучасні проблеми рослинництва і кормовиробництва: Зб. наук. пр. Уман. держ. аграр. акад. – Умань, 1998. – Ч. 1.– С. 126-130.

УДК 633.352.1
© 2008

В. І. Аралов, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницька ДСГДС Інституту кормів УААН

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У ВИКИ ЯРОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НОРМ І СТРОКІВ ПОСІВУ

Викладені результати досліджень особливостей формування зернової продуктивності у сортів вики ярої селекції Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів УААН в залежності від норм та строків сівби.

Отриманий експериментальний матеріал свідчить про наявність ефективних елементів технології вирощування вики ярої, які забезпечують продуктивність зерна 3-4 т/га.

Ефективний розвиток тваринництва неможливий без здійснення системи заходів по створенню міцної кормової бази і забезпеченню високопродуктивними кормами. Нестача білка в кормових раціонах призводить до перевитрат кормів на одиницю продукції в 1,5 і більше рази, різкому зниженню продуктивності сільськогосподарських тварин, недобору тваринницької продукції, значному підвищенню її собівартості.

У вирішенні проблеми кормового білка значна роль належить виці ярій (горошок посівний) *Vicia sativa L.,* яка є однією з важливих і найбільш розповсюджених однорічних високобілкових, кормових культур. Як бобовий компонент входить до складу більшості однорічних бобово-злакових сумішей, що вирощуються на зелений корм, сіно, силос, сінаж і здатна забезпечити урожай зеленої маси 25-50 т/га, сіна 25-50 т/га, зерна 2-3 т/га.

Кормова маса відрізняється дуже доброю перетравністю і завдяки високому вмісту білка в складі якого присутні в значній кількості практично всі незамінні амінокислоти і каротин – є високо цінним кормом для всіх видів сільськогосподарських тварин. Зелена маса вики містить до 4%, а суха речовина до 17-19% білка. На 1 кормову одиницю припадає до 150-200 г перетравного протеїну. За поживністю 1 кг сіна вики дорівнює 0,46 к. од. і в ньому міститься близько 130 г перетравного протеїну, 12,9 г кальцію, 4,2 г фосфору, 30 мг каротину. Багато перетравного протеїну містить і солома вики – до 100 г на 1 к.од. Крім того вона має важливе зна-

чення як попередник для більшості сільськогосподарських культур, завдяки здатності кореневої системи в симбіозі з бульбочковими бактеріями накопичувати в ґрунті азот. За вегетацію на 1 гектарі посіву вика накопичує 80-100 кг біологічного азоту [3].

Важливе значення належить виці як зернофуражній культурі завдяки тому, що в зерні міститься 23-37% білка, 2,3% жиру, 40-50% крохмалю, 6-7% клітковини. Використання в структурі раціону для свиней в якості дерті, або екструдата за даними досліджень Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів, збільшує середньодобові прирости в порівнянні з горохом на 15,2%, а надої молока у ВРХ – на 17% [2].

Тому дуже актуальне завдання суттєвого підвищення зернової продуктивності нових сортів ярої вики внесених в Реєстр сортів рослин України, застосовуючи ефективні елементи технологій вирощування [1].

Матеріали і методика досліджень. Дослідження з вивчення особливостей формування зернової продуктивності вики ярої сортів Прибузька 19, Маргарита, Подільська 9, Подільська 18, Аріадна, Віаріка, Світлана, Ірина в залежності від норм і строків посіву проводились протягом 1998-2007 років на полях Вінницької ДСГДС Інституту кормів УААН.

Строки посіву – від надраннього до самого пізнього.

Строки посіву вики ярої в ґрунтово-кліматичних умовах Поділля (середньо багаторічні) такі:

1. Надранній – до 1 квітня
2. Ранній – 1-10 квітня
3. Середньоранній – 11-20 квітня
4. Середній – 21-30 квітня
5. Пізній – після 1 травня.

Норми висіву – від 0,6 млн. схожих зерен на 1 га до 2,4 млн. з інтервалом 0,3 млн.

Фенологічні спостереження та аналіз морфологічних ознак проведені за «Широким унифицированным классификатором СЄВ» для виду Vicia sativa, Ленінград (1983).

Математичну обробку результатів досліджень проведено методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів (Б.А. Доспехов, 1985).

Результати досліджень. Найвищу насіннєву продуктивність у вики ярої забезпечує норма висіву 1,2-1,5 млн. схожих зерен на 1 га. Як при зменшенні, так і при збільшенні норми висіву від оптимальної, відмічається зниження насіннєвої продуктивності. При нормі висіву 0,9 млн. схожих

зерен на 1 га насіннєва продуктивність знижується лише на 8-10%, а при зменшенні до 0,6 млн. – зниження урожайності складає 35-40%. Тенденція до зниження насіннєвої продуктивності відмічається і при зростанні норм висіву понад 1,5 млн. схожих зерен на 1 га.

Структурний аналіз рослин свідчить про те, що збільшення норми висіву веде до стабільного зменшення кількості гілок на рослині – одного з важливих морфологічних елементів насіннєвої продуктивності з 3,5 при нормі висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га до 1,4 шт. при висіву 2,4 млн., що обумовлює зниження кількості бобів і зерен з рослини, а також їх маси. Враховуючи, що зміни таких стабільних ознак продуктивності як маса 1000 зерен, кількість зерен в бобі незначні в порівнянні з іншими ознаками, то їх вплив на зміну рівня насіннєвої продуктивності сортів при різних нормах посіву не суттєвий. Головним фактором, який визначає рівень насіннєвої продуктивності є густота стеблостою – кількістю гілок (стебел) на одиниці площі (на 1 кв. м). Оптимальна густота для ярої вики складає на рівні 350 шт. на 1 кв. м., яка формується при нормі висіву 1,2-1,8 млн. схожих зерен на 1 га. При посіві з нормою 1,2-1,5 млн. у рослин відмічається поєднання максимальної кількості продуктивних вузлів з бобами з оптимальною густотою стеблостою, що позитивно впливає на кількість бобів, зерен і маси зерен на рослині. При зростанні норми висіву понад 1,8 млн. схожих зерен на 1 га – оптимальний баланс порушується, знижується ступінь гілкування рослини, густота стеблостою і відповідно кількість продуктивних вузлів з продуктивними бобами. Також відмічається зниження маси 1000 зерен і кількості зерен в бобі.

Результати досліджень (табл. 1) свідчать про те, що найвищу насіннєву продуктивність забезпечує норма висіву 1,2-1,5 млн. схожих зерен на 1 га. Але в умовах дефіциту насіння нових перспективних, високопродуктивних сортів, більш ефективною нормою висіву для отримання максимальної кількості насіння слід вважати норму висіву 0,9-1,0 млн., тому що зниження урожайності, компенсується значно більшою площею посіву, і як наслідок, більшим збором зерна.

Найвищий рівень урожайності зерна у всіх сортів ярої вики отримано при посіві в середньоранні і середні строки. Максимальна продуктивність досягає 3,8 т/га (рис. 1). Продуктивність посіву в ранні, або пізні строки поступається сівбі в середні строки (на 30-60%). Це обумовлюється тим, що вегетація рослин вики при посіві в ранні строки проходить в більш прохолодних і зволожених умовах в порівнянні з іншими строками сівби. Рослини формують максимальну площу асиміляційної поверхні листків а тому накопичують найбільший рівень сухої речовини, але при цьому сут-

тєво збільшується тривалість вегетаційного періоду (на 7-12 днів). Період цвітіння, аналогічно і достигання, суттєво збільшується, достигання насіння уповільнюється, на рослині утворюються боби з насінням різної фази стиглості, а тому при збиранні суттєво знижується збір і вихід кондиційного насіння.

1. Вплив норм висіву на насіннєву продуктивність сортів ярої вики

Назва показників	Норма висіву, млн. схожих зерен на 1 га						
	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
Урожайність насіння, т/га	2,19	3,09	3,50	3,35	2,95	2,44	1,75
Маса насіння з рослини в г	7,0	6,1	5,7	4,6	3,6	2,9	1,7
Кількість зерен з рослини	121	104	95	78	62	49	32
Висота рослини, см	105	114	115	115	117	117	120
Кількість гілок	3,6	3,3	2,9	2,4	1,8	1,5	1,1
Кількість бобів на рослині	24	20	18	15	12	10	8
Маса 1000 зерен, г	60,0	60,0	60,0	59,0	58,0	56,0	53,0
Кількість зерен в бобі	5,5	5,5	5,5	5,2	5,0	4,7	4,2
Кількість вузлів до першого бобу	12	12	12	11	10	9	9
Кількість бобів на 1 фертильний вузол	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Густота стеблостою, шт./м^2	210	290	350	360	355	310	260

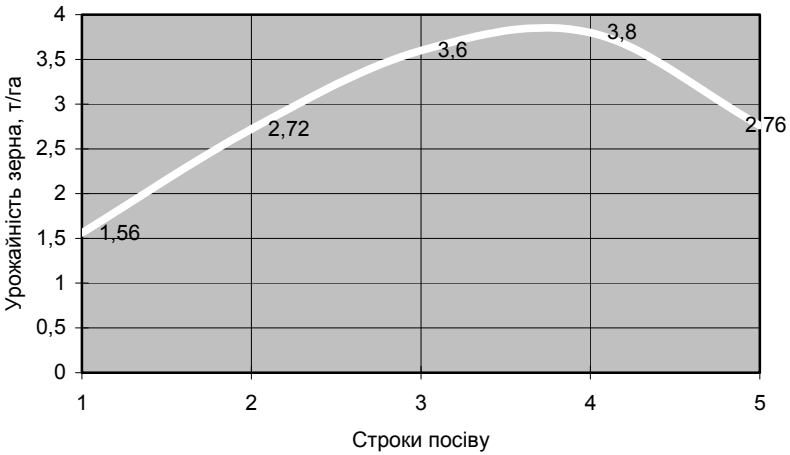


Рис. Динаміка урожайності зерна ярої вики в залежності від строку сівби

При посіві в пізні строки рослини вики вегетують в умовах жаркої і сухої погоди. Накопичення сухої речовини уповільнюється. Тривалість вегетаційного та окремих міжфазних періодів суттєво скорочується, фази цвітіння, наливу зерна, достигання – нетривалі. Кількість продуктивних вузлів з розвинутими бобами на рослинах різко зменшується (на 20-25%), на 40-60% рослин утворюється стерильні боби – без насіння. Кількість непродуктивних бобів на рослинах складає від 5 до 16% незалежно від норми висіву. Тому загальна насіннєва продуктивність рослин суттєво знижується в порівнянні з посівами в середні строки.

Висновки. Встановлено, що найбільш ефективним строком посіву ярої вики на зерно є середній строк з нормою висіву 1,2-1,5 млн. схожих зерен на 1 га. Максимальна зернова продуктивність досягає 3,8 т/га. Ранні і пізні посіви суттєво (на 30-60%) поступаються продуктивністю. Як збільшення норми висіву понад 1,5 млн. схожих зерен на 1 га, так і зменшення від 1,2 млн. – призводить до зниження насіннєвої продуктивності.

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. – С. 52-56.

2. Корнійчук О. В., Коваль С. С., Аралов В. І., Мандрик М. О. «Насіння ярої вики збільшує надої і прирости». Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. – Вінниця, 2008. – Вип. 34, Т.3. – С. 296-297.

3. Фостолович В. А. Удосконалення технології вирощування вики ярої на зерно в умовах центрального Лісостепу України: Автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук, Вінниця. 2004.

УДК:633/635(100)
© 2008

А. О. Бабич, академік УААН і РАСГН
А. А. Бабич-Побережна, доктор економічних наук

Інститут кормів УААН

СВІТОВІ І НАЦІОНАЛЬНІ РЕСУРСИ РОСЛИННОГО БІЛКА

Висвітлено динаміку світового і національного виробництва рослинного білка, джерела його надходження, частку в ньому окремих сільськогосподарських культур. Показано обсяги виробництва його в Україні. Наведено дані про вплив рівня споживання білка на тривалість життя людини.

Глобальна продовольча білкова проблема залишається актуальною і досить складною, від її розв'язання залежить здоров'я, працездатність і тривалість життя людей. Актуальність її розв'язання зростає у зв'язку з щорічним збільшення чисельності населення на 75 млн. чоловік та зростаючими вимогами щодо якості харчування. Йдеться про доступність білковмісних продуктів харчування, перш за все, для найменш захищених категорій населення.

Ключовою проблемою продовольчого забезпечення населення світу є наявність дефіциту білка. На світовому рівні дефіцит білка складає 56,1 млн. т, національному – 255 тис. т. Основним завданням формування білкових продовольчих ресурсів є ліквідація дефіциту білка у харчуванні населення. Жодна країна ще не розв'язала продовольчу білкову проблему в повному обсязі і асортименті. У світі 980 млн. людей голодує або недоїдає.

Рівень світового виробництва і споживання білка ще не відповідає науково обґрунтованим нормам харчування. Фактичне споживання білка однією людиною за рік складало: у світі – 27,5 кг (75,3% від норми), в країнах Північної Америки – 36,9 кг (101,1%), Європи – 36,6 кг (100,3%), Океанії і Австралії – 34,8 кг (95,3%), Південної Америки – 28,1 кг (77%), Азії – 25,5 кг (69,9%), Африки – 22,3 кг (61,1%). Дефіцит білка в харчуванні населення становить 25%.

Мета і завдання дослідження. Невідкладним завданням цивілізації є ліквідація голоду, забезпечення повноцінного харчування населення. У

зв'язку з цим, у світі зростає інтерес до проблеми білка [1,3]. На цей час вже накопилась достатня кількість знань з білкової проблеми, тому важливо було перейти на новий рівень, зробити теоретичне узагальнення, встановити залежності формування продовольчих білкових ресурсів [2,4,5].

Матеріал і методика досліджень. Основними джерелами економічної статистичної інформації при визначенні обсягів виробництва білка слугували матеріали Державного комітету статистики України та інших країн, «FAO production», «World agricultural production», Міністерства сільського господарства США. Для розрахунків світового виробництва білка нами включено 107 білковмісних джерел і 78 джерел на національному рівні. В основу розрахунків положено статистичні дані про світове і вітчизняне виробництво продовольчої продукції і вміст білка в ній. Дані про вміст білка в продуктах взяті з рекомендацій ФАО ООН, фундаментальних праць вітчизняних і зарубіжних учених. Дослідження формування продовольчих білкових ресурсів проведене за довгостроковий період дослідження – 1961-2006 рр., або 45 років.

Результати дослідження і їх обговорення. Першоджерелом білкових ресурсів, зокрема білка для людей і тварин, є рослинний білок, формування якого відбувається завдяки процесу фотосинтезу в рослинних клітинах. У процесі фотосинтезу рослини засвоюють енергію Сонця, перетворюють її в хімічну енергію, синтезують з неорганічних сполук – вуглекислого газу, води і мінеральних речовин – органічні сполуки, в основному вуглеводи, білки та жири з одночасним вивільненням кисню та накопичують їх. Отже, в основі економічного процесу виробництва білкових ресурсів лежить біологічний процес фотосинтезу.

Стратегічним напрямом розв'язання продовольчої проблеми є збільшення виробництва рослинного білка. У світі відомо 500 тис. видів рослин, однак використовується їх у аграрному виробництві близько 120 видів, які мають певний набір сортів і займають основні площі у посівах головних землеробських регіонів. У різних підручниках по «Рослинництву» вивчається в університетах 80-90 видів рослин.

Світові білкові ресурси, придатні для харчового використання, за обсягами виробництва займають перше місце в агропромисловому виробництві. Виробництво продовольства і білка взаємопов'язані, є важливими складовими глобальної продовольчої проблеми, лежить в основі продовольчої безпеки. Формуються вони з джерел рослинного походження (зернові, зернобобові, білково-олійні, горіхоплідні, плодові, цитрусові, овочеві, корене- і бульбоплоди та ін.), тваринного походження – продукція домашніх і диких тварин (м'ясо, молоко), домашньої і дикої птиці (м'ясо, яйце), а

також риби, ракоподібних та інших морепродуктів. Продовольчі і білкові ресурси формуються в основному за рахунок виробництва продукції агропромислового комплексу. Однак, сучасні земельні, сортові ресурси, рівень технічної забезпеченості і наукового обслуговування ще не забезпечують виробництва продовольства до повної потреби в ньому населення.

Світове виробництво білка, придатного для харчового використання, має стійку тенденцію до зростання: 1961 р. – 161,9 млн. т, 1970 р. – 217,5, 1980 р. – 283, 1990 р. – 363,3, 2000 р. – 420,4, 2006 р. – 492,0 млн. т (табл. 1). За період 1961-1970 рр. виробництво білка зросло на 34,3%, 1971-1980 рр. – 30,1, 1980-1990 рр. – 28,4, 1990-2000 рр. – 15,8, 2000-2006 рр. – 17%.

1. Динаміка і структура світового виробництва білка,придатного для харчового використання, тис. т*

Джерела білка	Роки						
	1961	1970	1980	1990	2000	2006	2006 до 1961, %
Білок, усього	161920	217515	283049	363351	420464	492019	303,9
Рослинний білок:	132743	178693	234333	301230	343415	403781	304,2
Зернові культури	90302	122655	160521	202489	210493	234851	260,1
Зернобобові	8791	9448	8775	12531	11869	15863	180,4
Білково-олійні	22072	32682	50727	69057	97890	126716	574,1
Корене- і бульбоплоди	7614	9150	8312	9033	11012	11268	148,0
Овочі, плоди, баштанні, горіхи, цитрусові	3956	4747	5977	8092	12086	14991	378,9
Морські водорості	8	11	21	29	65	92	11,5 р.
Тваринний білок:	29177	38822	48716	62120	77049	88108	302,0
М'ясо	12168	17159	23167	30465	39586	46097	383,0
Молоко	11617	13216	15753	18461	19928	22487	193,6
Яйця	1917	2587	3474	4750	7008	8412	438,8
Риба і морепродукти	3475	5860	6322	8444	10527	11242	323,5
Чисельність населення, млн. чоловік **	3082	3709	4453	5283	6082	6525	211,7

* Розраховано авторами за даними ФАО ООН, вміст білка – за даними провідних вітчизняних та світових вчених, інших літературних джерел.

** Джерело: US Census Bureau, International Data Base, 2005.

Виробництво білка за аналізований період у світі збільшилося в 3 рази, чисельність населення – в 2,1 разу, або виробництво білка випереджувало ріст чисельності населення. Це спростовує твердження Т. Мальтуса про те, що чисельність населення зростає у геометричній прогресії, а виробництво продовольства у арифметичній.

У структурі світового виробництва білка частка рослинного складала 82,1%, тваринного – 17,9%. Як бачимо, надходження білка у його світові ресурси забезпечується в основному за рахунок рослин. Серед світових ресурсів рослинного білка зернові культури складають 58,2%, білково-олійні – 31,4, зернобобові – 3,9, плоди, овочі, цитрусові, горіхоплідні – 3,7, корене- і бульбоплоди – 2,8%.

Внесок 3 головних сільськогосподарських культур (пшениця, соя, кукурудза) у світові рослинні білкові ресурси становить 237771 тис. т, або 59,2%, 5 культур (пшениця, соя, кукурудза, рис, ячмінь) – 301726 тис. т, або 75,2%, 10 культур (пшениця, соя, кукурудза, рис, ячмінь, арахіс, ріпак, бавовник, сорго, картопля) – 349188 тис. т, або 87%, 20 культур (пшениця, соя, кукурудза, рис, ячмінь, арахіс, ріпак, бавовник, сорго, картопля, соняшник, квасоля, просо, овес, касава, нут, горох, батат, жито, тритикале) – 379592 тис. т, або 94,6%.

За нашими розрахунками, в сучасний період близько 95% білка надходить з урожаєм 20 видів рослин, серед них злакових – 9, бобових – 5, білково-олійних – 3, крохмаловмісних – 3 (табл. 2).

У світі відбувається перебудова структури виробництва рослинного білка: зменшилася частка зернових культур з 68 до 58,2%, збільшилася сумарна частка високобілкових джерел (білково-олійні + зернобобові) – з 23,3 до 35,3%.

Найбільшим джерелом рослинного білка у світових продовольчих білкових ресурсах є зернові культури, які містять 9-13% білка. Пояснюється це унікальним поєднанням у продовольчому зерні білка, вуглеводів, вітамінів, інших речовин, широким використанням при виготовленні хлібобулочних, макаронних та інших виробів. У цій групі культур основними постачальниками рослинного білка є пшениця – 81,2 млн. т, кукурудза – 70,9 млн. т, рис – 47,6 млн. т, ячмінь – 16,4 млн. т, сорго – 6,9 млн. т, просо – 14,0 млн. т, овес – 3,1 млн. т, жито – 1,5 млн. т, тритикале – 1,4 млн. т та ін. За 45 років частка трьох головних зернових культур у світовому надходженні рослинного білка збільшилася з 71,9% до 85,3%.

Значну зацікавленість викликає зміна структури світового виробництва рослинного білка серед зернових культур за останні десятиріччя. У ресурсах рослинного білка частка зернових і зернобобових культур змен-

шилася з 74,6 до 62,1%, збільшилася білково-олійних культур – з 16,6 до 31,3%, овочів, плодів, горіхів та інших з 3 до 3,7%, зменшилася – корене- і бульбоплодів – з 5,7 до 2,8%. За цей період середньорічний приріст білка зернових культур становив 3,6%, що перевищує приріст чисельності населення (2,1%). Частка білка зернових культур у його світових ресурсах зменшилася з 55,8 до 47,7%.

2. Динаміка і структура світового виробництва білка 20 головних сільськогосподарських культур, тис. т*

Культура	Роки						
	1961	1970	1980	1990	2000	2006	2006 до 1961, %
Рослинний білок, усього	132735	178682	234312	301202	343350	403781	304,2
Пшениця	28906	40399	57232	76998	76173	81802	283,0
Соя	10323	16779	31119	41646	61984	85056	823,9
Кукурудза	20295	26317	39264	47849	58637	70913	349,4
Рис	15723	23096	28971	37830	43990	47595	302,7
Ячмінь	8327	13729	18021	20442	15378	16360	195,5
Арахіс	3706	4727	4450	6118	9203	12563	339,0
Ріпак	899	1676	2689	6111	9902	12244	1362,0
Бавовник	3795	4901	5669	7375	7241	9630	253,8
Сорго	4533	6191	6353	6306	6241	6948	153,3
Картопля	5140	5663	4569	5056	6258	5987	116,5
Соняшник	1411	2080	2827	4692	5461	5546	393,1
Квасоля	2570	2887	3101	3917	3850	5476	213,1
Просо	2879	3727	2784	3351	3101	3973	138,0
Овес	4711	4974	3900	3765	2468	3096	65,7
Жито	3862	3039	2748	4168	2183	1512	39,2
Касава	855	1183	1490	1828	2143	2716	317,7
Батат	1475	2051	2072	1854	2085	1853	125,6
Горох	1408	1750	1801	3189	2035	2429	172,5
Нут	1544	1426	976	1364	1581	2472	160,1
Тритикале	0	38	166	696	1254	1451	–
Разом 20 культур	122362	166633	220202	284555	321168	379622	310,2
Інші	10373	12049	14110	16647	22182	24159	232,9

* Розраховано авторами за даними ФАО ООН, вміст білка – за даними провідних вітчизняних та світових вчених, інших літературних джерел .

Виробництво білка зернових бобових культур, які містять 25-38% білка, збільшилося за 1961-2006 рр. з 8791 тис. т до 15863 тис. т або в 1,8 разу. У групі зернобобових культур на частку квасолі припадало 5476 тис. т або 34,5%, гороху – 2429 тис. т або 15,3%, нуту – 2472 тис. т або 15,6%, кормових бобів – 1442 тис. т або 9,1%, вигни – 1138 тис. т або 7,2%, сочевиці – 967 тис. т або 6,1%, люпину – 129 тис. т або 0,8%, вики – 264 тис. т або 1,7%, інших – 1546 тис. т, або 9,7%. Середньорічний приріст білка зернових бобових культур складав 1,8%, або був меншим, ніж приріст народонаселення. За цей час частка їх білка у світових ресурсах зменшилася з 5,4 до 3,2%. У світовому виробництві білка збільшилася частка квасолі, зменшилася – люпину, вики, сочевиці, кормових бобів, нуту, гороху.

За досліджуваний період (1961-2006 рр.) високими темпами зросло виробництво білка білково-олійних культур, шроти яких містять 44-48% білка. У цій групі культур більше 2/3 білка надходило за рахунок культури сої – 85056 тис. т або 67,1%, решта – за рахунок арахісу – 12563 тис. т, або 9,9%, ріпаку – 12244 тис. т, або 9,7%, бавовнику – 9630 тис. т, або 7,6%, соняшнику – 5546 тис. т, або 4,4%, льону – 617 тис. т, або 0,5%, інших – 1060 тис. т або 0,8%. Частка білка цієї групи культур у його світових ресурсах зросла з 16,6 до 25,6%. Середньорічний приріст виробництва їх білка становив 10,5%, або був найвищим серед асортименту основних груп білковмісних культур, що вивчалися, та значно вищим, ніж приріст чисельності населення.

Зросло світове виробництво білка горіхоплідних з 362 тис. т до 1766 тис. т, або в 4,9 разу, в тому числі анакардії західної – з 51,8 тис. т до 558,5 тис. т, або в 10,8 разу, горіха волоського – з 79,5 тис. т до 266,2 тис. т, або в 3,3 разу, ліщини – з 30,2 тис. т до 159,5 тис. т, або в 5,3 разу, фісташки – з 4,2 тис. т до 115,2 тис. т, або в 27,4 разу, інших – з 55,4 тис. т до 666,6 тис. т, або в 12,0 разів. Середньорічний приріст білка горіхоплідних складав 8,6%.

Збільшилося надходження білка овочів, фруктів, цитрусових – з 3956 тис. т до 14991 тис. т, або в 3,8 разу, корене- і бульбоплодів – з 7614 до 11268 тис. т, або в 1,5 разу, морських водоростей – з 7,6 до 92 тис т, або в 12,1 разу.

Виробництво білка, що надходив з корене- і бульбоплодами за 1961-2006 рр., зросло з 7614 тис. т до 11268 тис. т або в 1,5 разу. У цій групі культур частка білка картоплі складала 52,3%, касави – 24,1%, батату – 16,4%, ямса – 4,6%, таро – 1,2%, інших – 0,6%. Середньорічний приріст їх білка складав 1,1%, що значно менше ніж приріст чисельності на-

селення. Частка білка корене- і бульбоплодів у світових ресурсах білка зменшилася з 4,6% до 2,3%.

Виробництво білка, який надходив з овочевими, баштанними культурами (які містять мало білка, але багаті вітамінами) та грибами збільшився з 2578 до 9109 тис. т або в 3,5 разу, в тому числі капусти – з 281 до 828 тис. т, або в 2,9 разу, помідорів – з 193 до 879 тис. т, або в 4,6 разу, капусти кольорової – з 71 до 381 тис. т, або в 5,4 разу, огірків – з 67 до 307 тис. т, або в 4,6 разу, баклажанів – з 77 до 351 тис. т, або в 4,6 разу, моркви – з 76 до 349 тис. т, або в 4,6 разу, квасолі зеленої – з 70 до 218 тис. т, або в 3,1 разу, горошку зеленого – з 117 до 238 тис. т, або в 2,0 рази та інших. Середньорічний приріст білка цієї групи культур складав 5,6%. Частка білка овочів, баштанних і грибів у його світових ресурсах збільшилася з 1,6 до 1,9%.

За досліджуваний період (1961-2006 рр.) виробництво білка в урожаї плодів, ягід, цитрусових збільшилося з 1015,9 до 4116 тис. т, або в 4,1 разу. На частку бананів припадало 1061,3 тис. т або 25,8%, апельсинів, мандаринів, лимонів, грейпфрутів, гранатів – 924,3 тис. т, або 22,5%, яблук, вишень, слив, груш, абрикосів – 453,1 тис. т, або 11,0%, манго, персиків, авокадо, ананасів, папаї – 483,6 тис. т, або 11,7 %, фініків – 167,6 тис. т, або 4,1%, інших – 1026,1,7 тис. т, або 24,9%. Середньорічний приріст білка цієї категорії продовольства складав 6,8%.

В Україні загальне виробництво білка, придатного для харчового використання, було нестабільним: 1960 р. – 5129 тис. т, 1970 р. – 7860, 1980 р. – 7915, 1990 р. – 10554, 2000 р. – 5344, 2005 р. – 7856,5 тис. т. Частка України у світовому виробництві білка становила 1,68%, у чисельності населення – 0,78%. За 1960-1970 рр. виробництво білка в країні зросло на 53,2%, 1970-1980 рр. – на 0,7%, 1980-1990 рр. – на 33,3%, 1990-2000 рр. – зменшилося на 49,4%, 2000-2005 рр. – збільшилося в 1,5 разу. У структурі виробленого білка рослинний складав 88,6%, тваринний – 11,45%. За цей період середньорічне виробництво білка зростало на 1,2%, у тому числі рослинного – на 1,4%, тваринного – зменшувалося на 0,2%. У структурі виробленого білка помітним було зменшення частки білка тваринного, збільшення – рослинного.

Невідкладність нарощування виробництва рослинного білка пов’язана з необхідністю ліквідації його дефіциту в харчуванні населення. Із збільшенням добового споживання білка до науково обґрунтованої норми і оптимізацією його структури зростає тривалість життя людини.

Нами проведене масштабне дослідження впливу рівня споживання білка у 168 країнах на тривалість життя людини. У групі країн, в яких

низький рівень споживання білка, нижче 40 г/добу (у середньому 34 г/добу), середня тривалість життя становить 47 років; у країнах, де населення споживає від 41 до 60 г білка на добу (у середньому 52 г/добу) – 56 років; у групі країн, де населення споживає 61-80 г білка на добу (у середньому 70 г/добу), – 64 роки; у країнах, населення яких споживає 81-100 г білка на добу (у середньому 88 г/добу) – 71 рік; у групі країн, населення яких споживає 101-120 г білка на добу (у середньому 110 г/добу) – 77 років; у групі країн, населення яких споживає більше 120 г білка на добу (у середньому 124 г/добу) – 80 років.

Проведена оцінка потреби, фактичного рівня споживання і забезпеченості білком населення, зроблені розрахунки абсолютних та відносних обсягів білкового дефіциту, які показали вже близький до оптимального рівень споживання рослинного білка і наявність значного дефіциту тваринного білка на глобальному та вітчизняному рівнях. Це дало змогу визначити концептуальний напрям у виробництві рослинних високобілкових ресурсів саме кормового напряму використання, як першоджерела виробництва тваринного білка, для ліквідації дефіциту його у харчуванні населення сучасної цивілізації.

Основною передумовою забезпечення повноцінного харчування є нарощування виробництва білкових рослинних ресурсів у агропромисловому виробництві. Завдяки створенню високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, удосконаленню розміщення, спеціалізації виробництва, освоєнню новітніх технологій в перспективі можливе збільшення виробництва білка до обсягів повної потреби в ньому зростаючого населення.

Висновки. У світі спостерігався стійкий приріст виробництва рослинного білка в урожаї зернових, зернобобових, білково-олійних та інших культур. Ріст виробництва рослинного білка випереджає ріст чисельності населення. В основі забезпечення продовольчої безпеки, зокрема, її важливої складової – білкової, лежать продовольчі рослинні білкові ресурси. Формування високобілкових рослинних ресурсів є стратегічним напрямом, концептуальним шляхом, важливим фактором ліквідації дефіциту білка у харчуванні населення як на світовому, так і вітчизняному рівнях.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1996. – 571 с.

2. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу. – К., 1995. – 298 с.

3. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові ресурси рослинного білка // Селекція і рослинництво – Харків: ІР УААН, 2008. – С. 215-222.

4. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні. – Вінниця: D.V.G., 2008. – 216 с.

5. Бабич-Побережна А. А. Формування та використання вітчизняних і світових високобілкових рослинних ресурсів: Автореф. ... докт. екон. наук.: 08.00.03. – К.: ННЦ ІАЕ, 2007. – 32 с.

6. Бабич-Побережна А. А. Економіка світового виробництва і ринок білка /За ред. акад. П.Т.Саблука. – К.: ННЦІАЕ, 2005. – 782 с.

7. Лищенко В. Ф. Проблемы производства и использования белка в капиталистических странах. – М.: Ин-т США и Канады АН СССР, 1982. – 326 с.

8. Побережна А. А. Світові білково-олійні ресурси і торгівля ними. – За ред. П. Т. Саблука. – К.: ІАЕ УААН, 2002. – 482 с.

9. Побережна А. А. Економічні проблеми світового виробництва рослинного білка для задоволення потреб зростаючого народонаселення // Економіка АПК. – 2003. – № 9. – С. 115-117.

10. Побережная А. А. Мировое производство, торговля и использование высокобелковых кормовых ресурсов //Аграрная наука. – 2003. – № 10. – С. 2-3.

УДК 636:086:470.62
© 2008

Е. Я. Назаров, профессор
А. Н. Ригер, С. И. Осецкий, доктора сельскохозяйственных наук

Северо-Кавказский НИИ животноводства

СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ РОССИИ, УЧИТЫВАЮЩАЯ ФАКТОР ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

При постоянном нарастании в регионе летних температур и снижения в период вегетации количества осадков рекомендуется эффективнее использовать запасы зимне-весенней влаги за счет использования части кормового клина для заготовки сена и сенажа с долголетних злаково-бобовых травосмесей. Установлены высокие продуктивные качества новых кормовых культур на Кубани – амаранта, щавната, сорговых культур.

В соответствие с Федеральным законом России «О развитии сельского хозяйства» рост продукции сельского хозяйства в большей степени планируется обеспечить за счет повышения объемов производства в животноводстве на основе создания принципиально новой технологической базы, наращивания генетического потенциала продуктивности животноводства и ускоренного создания соответствующей кормовой базы.

Под соответствующей кормовой базой следует понимать насыщение объемистых кормов энергетической и протеиновой составляющими рациона высокопродуктивных животных. В условиях Краснодарского края кукуруза, многолетние бобовые травы, озимые и яровые злакобобовые смеси являются основными кормами и источником сырья для заготовки объемистых кормов.

Многолетняя практика показывает, что указанные культуры, при соответствующих технологиях возделывания, продуктивны и ценны в кормовом отношении.

Вместе с тем 2006-2007 годы, когда за май-август 2006 года выпало 137 мм осадков, а в 2007 году – 93 мм или 59 % и 40 % от среднемноголетней нормы, призывают к размышлению о совершенствовании технологии возделывания той или иной культуры и к поиску альтернативных решений для производства объемистых кормов. Кроме того, на территории России

наблюдается тенденция к потеплению, что подтверждают и наблюдения гидрометеорологической службы.

Основной силосной культурой на Кубани, да и на юге России является кукуруза. Значимость ее общепризнанна. В Краснодарском крае продолжительность вегетационного периода позволяет возделывать гибриды кукурузы различных групп спелости. Позднеспелые, среднепоздние и среднеспелые гибриды по своему потенциалу могут обеспечить 350-450 ц/га силосной массы, среднеранние и раннеспелые 250-350 ц/га.

Учитывая погодные условия 2007 года и ему подобные, вторая половина лета может быть засушливой. Позднеспелые и среднепоздние гибриды, сформировав достаточную листостебельную массу за счет осенне-зимних и весенних осадков, могут оказаться в критическом состоянии по влагообеспеченности в период формирования початков и налива зерна. Среднеранние и раннеспелые гибриды за счет более раннего образования початка и налива зерна могут в определенной степени уйти от засухи. И вывод здесь такой – наряду с позднеспелыми и среднепоздними гибридами кукурузы на силос, 30-50 % площадей надо занимать среднеранними и раннеспелыми гибридами.

Следующий момент, влияющий на продуктивность и качество силосной массы – это густота посева. В посевах должна быть следующая густота стояния растений: при годовой норме осадков в пределах 600 мм – 45-50 тысяч растений на гектаре, при 500 мм и ниже – 40 тысяч, при 700 мм и на орошении – 60-70 тысяч на 1 гектаре. При такой густоте доля початков достигает 50 % и выше, а в силосе будет содержаться 0,28-0,30 к. ед. Весьма важный момент, влияющий на продуктивность кукурузы и качество силосной массы, это уход за посевами. При высокой культуре земледелия в борьбе с сорняками можно обойтись только механическими приемами, но если из года в год посевы засорены – следует применять гербициды.

В технологии возделывания кукурузы большое значение имеет и система основной обработки почвы. Кукуруза имеет мочковатую корневую систему и оптимальная объемная масса почвы для ее нормального функционирования 1,0-1,1 г/см^3. В настоящем времени прослеживается тенденция к минимализации обработки почвы, но под кукурузу необходимо рыхлое сложение состояния 30 см слоя почвы. Поэтому на тяжелосуглинистых и легкоглинистых черноземах Кубани под кукурузу необходима вспашка или безотвальное глубокое рыхление. Важно учитывать и систему применения удобрений под кукурузу, так как для формирования одного центнера силосной массы из почвы выносится 300-350 г азота и 100-110 г

фосфора. При недостатке элементов питания, кукуруза на формирование единицы сухого вещества влаги затрачивает на 30-40 % больше.

Второй ведущей культурой в полевом кормопроизводстве является люцерна. Засушливый 2007 год показал, что могут возникнуть проблемы в сухие годы с выживанием люцерны 1 года жизни. Сгладить недостаток осадков в весенне-летний период помогут элементы технологии. Прежде всего, это система основной обработки, направленная на очищение от сорняков планируемого под люцерну поля. Лучше всего этот вопрос решается при подготовке почвы после озимых по типу полупара. За летний и осенний периоды при своевременных культивациях поле очищается от сорной растительности и выравнивается. Посев в начале марта, без всякого покрова после боронования подготовленного с осени участка. Система укосов должна строиться следующим образом: 1-ый укос люцерны текущего года должен производиться при вступлении люцерны в фазу цветения, что обеспечивает хорошее развитие корневой системы. На люцерне 2-3 годов жизни также необходимо один из укосов (лучше 2-й) провести в фазу цветения, остальные проводятся в конце бутонизации.

Для формирования высокопродуктивного травостоя в течении 3-х лет под люцерну 1 года вносится 60 т навоза на гектар, 100 кг фосфора и 60 кг азота под вспашку. В процессе формирования клубеньков на корнях люцерны 1 года жизни азотофиксирующие бактерии в начальный период являются паразитами, потребляя питательные вещества из растений, и при их недостатке, всходы могут погибать. Подкормка весной посевов люцерны 2-го и последующих годов жизни из расчета 40-60 кг азота на гектар не подавляет процессы азотофиксации, но позволяет люцерне в периоды от начала образования клубеньков до их формирования потреблять азот из почвы и интенсивно весной наращивать травостой.

Кукуруза и люцерна – основные культуры для производства объемистых кормов. Они, как правило, возделываются в полевых севооборотах. В настоящее время, в связи с возрастающими затратами на материально технические ресурсы, оптимальным вариантом является создание кукурузо-люцерновых севооборотов, территориально приближенных к местам заготовки кормов (фермам). По нашим исследованиям звено севооборота с кукурузой в среднем за 3 года его возделывания на одном поле и при системе удобрений: 60 т/га навоза 1 раз в 3 года, $N_{50}P_{40}K_{40}$ ежегодно под вспашку и N_{20} подкормка весной, обеспечило получение 437 ц/га силосной массы, 125 ц/га кормовых единиц и 9,8 ц/га сырого протеина. За счет внесения удобрений содержание протеина в сухом веществе составило 8 %. На фоне без удобрений было получено 350 ц/га силосной массы,

95 ц/га к. ед. и 6,2 ц/га сырого протеина. Содержание протеина в сухом веществе составило 6,7 %.

В звене севооборота с люцерной, при системе удобрений: 60 т/га навоза, $N_{30}P_{60}K_{40}$ под вспашку 1 раз в 3 года и N_{60} подкормка весной под люцерну 2-3 года, было получено 379 ц/га зеленой массы, 71 ц/га к. ед. и 14,9 ц/га сырого протеина при содержании его в сухом веществе 17,8 %. В звене севооборота с люцерной без удобрений было получено 300 ц/га зеленой массы, 55 ц/га к. ед. и 10,5 ц/га сырого протеина при содержании его в сухом веществе 16,6 %.

Таким образом, при выдержанной технологии возделывания и указанной системе удобрений кукурузо-люцерновый севооборот с площади 100 гектар может обеспечить получение кукурузы и люцерны 980 т кормовых единиц и 124 т сырого протеина. Сбор кормовых единиц на фоне удобрений увеличился на 31 % , сырого протеина на 48 %.

Недостаток осадков в летние периоды 2006 и 2007 годов и снижение урожайности кукурузы в указанные годы заставляет задуматься о возможности альтернативы в частичном замещении кукурузного силоса. В условиях Кубани за осенне-зимний и ранневесенние периоды накапливается достаточное количество влаги для формирования вегетативной массы озимых культур. По нашим данным смеси озимых зерновых (пшеница, тритикале) и зернобобовых (вика, зимующий горох), позволяют сформировать от 300 до 400 ц/га зеленой массы, 55-82 ц/га к. ед., 8,2-11,7 ц/га сырого протеина с содержанием 103-118 г на кормовую единицу переваримого протеина. Современные технологии с применением заквасок, позволяют заготавливать хороший корм из озимых злаково-бобовых смесей.

Весьма ценной культурой для кормопроизводства может стать амарант. Зеленую массу амаранта поедают все виды животных. Белка, сбалансированного по аминокислотам с высоким содержанием лизина в амаранте в 3-4 раза больше чем в кукурузе. Высокими кормовыми достоинствами обладает травяная мука, гранулы или брикеты из амаранта, в структуре белка которых до 35 % незаменимых аминокислот. В 2007 году мы изучили 4 сорта амаранта силосного. В фазу налива семян урожайность сорта Мантегации силосного направления составила 652 ц/га зеленой массы. По сортам силосно-зернового и зернового направлений было получено 570-580 ц/га зеленой массы. Амарант может возделываться, как в чистых посевах, так и в совместных с кукурузой при разных схемах размещения растений и обеспечить получение с 1 гектара 100 ц сухого вещества и 15 ц сырого протеина.

Весьма эффективными в производстве кормов на Кубани могут стать сорговые культуры: сахарное сорго, сорго-суданковые гибриды, суданская трава. В засушливых условиях 2007 года они обеспечили получение 3 укосов зеленой массы с общей урожайностью 380 ц/га. Отличительная особенность сорговых культур – быстрое отрастание после выпадения осадков.

Кроме того, используя сорта сахарного сорго Славянское многоукосное и Славянское поле – 520, сорго-суданковые гибриды – Славянское поле 15 и Славянское поле 257 НИИ сорго и сои Славянское поле, можно создавать однолетние сорговые пастбища, которые выдерживают 4-5 циклов стравливания. Начинают пасти при высоте растений 20-25 см порционно (загонами). При излишней массе её скашивают на сено. В рекомендуемых сортах много сахара и незначительное количество синильной кислоты. Отравлений синильной кислотой не наблюдалось.

В нашем институте начато изучение новой кормовой культуры для Кубани – щавната. Культура создана в Национальном ботаническом саду Украины путем межвидовой гибридизации шпината английского и щавеля Тянь-Шаньского. Кормовой сорт Румекс К-1, посеянный весной 2007 года в центральном районе Краснодарского края к осени образовал розетку листьев, 28 марта 2008 года уже сформировалась достаточная для использования листостебельная масса (150 ц/га), а к 15-17 апреля он достиг высоты 135 см и сформировал урожай 570 центнеров с гектара. Зеленая масса щавната отличается высоким содержанием каротина и витамина С, на 100 кг зеленого корма приходится 15-17 к. ед. Поедаемость зеленой массы крупным рогатым скотом высокая, без объедьев.

Весьма перспективным направлением в стабилизации получения кормовой массы в засушливые годы могут стать долголетние культурные пастбища. Пастбищные травы рационально используют осенне-зимние запасы влаги и ранневесенние осадки для формирования урожая зеленой массы. В наших условиях культурные пастбища могут использоваться не только для выпаса, но и рассматриваться как источник получения сырья для заготовки сена, сенажа, силоса с перенесением сроков заготовки части объемистых кормов с позднелетнего и осеннего периодов на весну – начало лета. При правильном использовании и должном уходе за культурными пастбищами они могут обеспечить получение 300-400 ц/га зеленой массы. И такой опыт в Краснодарском крае есть.

При весенних сроках посева для успешного формирования дернины критическим периодом является промежуток времени от посева до укоренения трав и развития достаточной вегетативной массы для активной

жизнедеятельности растений. Как правило, при благоприятных условиях питания и влагообеспеченности за апрель-май-июнь у высеянных до 10 апреля трав развивается вполне деятельная корневая система и формируется вегетативная масса. Но это при благоприятных условиях. А при недоборе осадков и высоких температурах важным фактором сглаживания стрессовых ситуаций при формировании пастбищного травостоя является система основной и допосевной обработки почвы. Она должна быть направлена на создание благоприятного водного, воздушного, пищевого режимов и очищения поля от сорняков для устранения конкуренции между ними и высеваемой пастбищной травосмесью. Вся борьба с сорняками должна проводиться в предшествующий летне-осенний период. Лучшим предшественником для закладываемого пастбища являются озимые зерновые. Обработка их по типу полупара с немедленной разделкой вспаханного слоя и последующими культивациями, по мере прорастания сорняков, позволяет очистить поле от сорной растительности. Если по каким-либо причинам не удалось эффективно уничтожить сорняки, участок под пастбище следует подержать под паром.

Учитывая, что пастбище закладывается на длительный период, для бездефицитного пищевого режима высеянных трав необходимо под вспашку внести 60-80 т навоза на гектар и по 90 кг азота, фосфора и калия в виде минеральных удобрений. Такой подход к системе обработки и внесению удобрений под закладываемое пастбище, позволит оптимизировать условия первоначального роста и развития высеянных пастбищных трав и снизить риск угнетения их сорной растительностью.

Выводы. Основная травосмесь для центральной зоны Кубани состоит из костреца безостого Вегур или СНИИСХ-83 (20 кг/га), овсяницы луговой Россиянка или Ставропольская-20 (10 кг/га), лядвенца рогатого Аякс или Солнышко (5 кг/га), люцерны желтой Кубанской (8 кг/га). В предгорной зоне успех может быть достигнут при посеве райграса пастбищного (15 кг/га) с клевером белым Гигант (5 кг/га). В северной постоянно засушливой зоне края для заготовки сена надежнее всего использовать травосмесь из пырея удлиненного Солончакового или Ставропольского (25 кг/га) с лядвенцем рогатым Аякс (8 кг/га). При пастбищном использовании пырей удлиненный лучше заменить пыреем средним Ставропольским-1 в норме 20 кг/га, так как он имеет более нежную зеленую массу.

УДК 633.65
© 2008

М. Я. Шевніков, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

БОБОВІ КУЛЬТУРИ – ФАКТОР СТІЙКОСТІ ТА БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Обговорюються питання розширення площі посіву бобових культур для кормового використання з метою біологізації землеробства і підвищення родючості ґрунту. Основні шляхи вирішення – це раціональне співвідношення польового і лугового кормовиробництва, максимальне насичення багаторічними травами сівозмін, збільшення виробництва зернобобових культур, особливо сої.

У сільськогосподарському виробництві існує тісний зв'язок тваринництва і кормовиробництва. Історично склалась ситуація постійного існування тваринництва України в умовах нестачі не тільки кормів, але й дефіциту кормового білка. Це пов'язано з тим, що багаторічні бобові трави і зернобобові культури займають незначну питому масу в структурі посівних площ.

Кризовий стан сільського господарства вплинув на виробництво кормових культур. Не дивлячись на значне зменшення поголів'я тварин, забезпеченість його грубими і соковитими кормами продовжує зменшуватись.

Правильна система виробництва кормів повинна мати оптимальне співвідношення польового і лугового кормовиробництва. Особливе значення мають багаторічні бобові трави на польових землях і природних кормових угіддях, які є не тільки важливим джерелом кормів, але й основним фактором біологізації землеробства. При обмеженому ресурсному забезпеченні сільського господарства, коли баланс органічних речовин ґрунтів несприятливий, зростає значення біологізації землеробства. Щорічні витрати від мінералізації гумусу дуже значні. Відновлення родючості ґрунту можливе за рахунок внесення органічних добрив або посіву багаторічних трав. Враховуючи те, що в останні роки внесення органічних і мінеральних добрив зменшилось в 3-5 рази, головну роль в підтриманні бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах і їх родючості належить багато-

річним травам та зернобобовим культурам, які за рахунок фіксації азоту із повітря залишають в ґрунті до 80-150 кг/га біологічного азоту.

Виключно велике значення мають багаторічні трави у вирішенні проблеми ресурсозбереження і стабілізації урожайності сільськогосподарських культур, тому що на їх вирощування витрачається в 2-3 рази менше енергії в порівнянні з зерновими і просапними культурами [1,2].

Пасовищне утримання тварин у всьому світі є найбільш економічно вигідним типом годівлі при інтенсифікації тваринництва. В країнах Європи частка пасовищного корму складає 40-45%, в той же час на Україні не перевищує 10%. Дослідження наукових установ вказують, що загальні витрати при пасовищному утриманні тварин в 2,5-3 рази нижчі, ніж при звичайному згодовуванні зеленої маси. Крім того, природні кормові угіддя являють собою збалансовані екосистеми, які мають властивість існувати тривалий період. Тому в молочному і м'ясному тваринництві слід надавати перевагу пасовищному утриманню тварин [3].

Створення кормової бази не можливе без білкового збалансування зернофуражу. У вирішенні цієї проблеми особлива роль належить збільшенню виробництва зернобобових культур. В умовах Лісостепу України – це горох і соя. Створені високоврожайні сорти цих культур, розроблені технології їх вирощування. Залишаються не зовсім вирішеними проблеми насінництва, механізації збирання і переробки, економічного стимулювання їх виробництва [4].

Зернобобові культури є чудовими попередниками під зернові культури, а з їх кореневими і поживними останками в ґрунті залишається до 50-60 ц/га органічної маси з вмістом 50-125 кг азоту, 10-20 кг фосфору і 40-70 кг калію. Технологія вирощування сільськогосподарських культур є результатом не лише глибоких знань закономірностей росту і розвитку рослин, а й уміння найбільш доцільно застосовувати їх у конкретних умовах кліматичного потенціалу. Всі ці заходи повинні впроваджуватись з урахуванням агрокліматичних ресурсів конкретної місцевості [5-7].

Методика досліджень. Метою проведення досліджень було вивчення продуктивності сої і гороху залежно від агрокліматичних умов Полтавської області. Для цього використали статистичні дані 20 років дослідження (1985-2006 рр.), а також результати польових досліджень на дослідному полі навчального господарства «Ювілейний» Полтавської державної аграрної академії. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий з вмістом гумусу 3,7%, $pH_{(сольове)}$ – 5,6. Технологія вирощування сої загальноприйнята для зони. Попередник – озима пшениця. Площа дослідної облікової ділянки 20 м^2. Збирання вро-

жаю здійснювалося прямим комбайнуванням. Повторність досліду чотириразова. Основні біометричні обліки проводили за основними фазами розвитку рослин.

Результати досліджень. Найбільш поширеною зернобобовою культурою довгий період у зоні Лісостепу був горох, який займав великі посівні площі. Останні п'ять років соя потіснила горох і займає більшу площу завдяки кращій пристосованості до різкого коливання погодних умов, особливо досить нерівномірного розподілу кількості опадів та нестабільного зволоження ґрунту впродовж вегетаційного періоду.

Підвищене значення сої для господарств Полтавської області знайшло своє відображення у динаміці посівних площ за останні 20 років (табл. 1). Вказуємо на значні коливання площі посіву сої у різні роки. Найбільшою площа посіву була у два періоди: перший – 1988-1991 рр. і складала від 9,05 до 19,09 тис. га; другий – 2000-2007 рр. із зібраною площею 121,57 тис. га в 2006 р., що в 12 разів більше, ніж в 2000 р. Для здійснення програми подальшого розширення посівів сої в наступні роки потрібно стабілізувати її площі в межах 120-150 тис. га. Проведена в області робота дала можливість виявити основні райони для соєсіяння зі стійкими і достатньо високими врожаями. Будуть також корисними результати виробництва та висновки науково-дослідних установ, які внесуть свої поправки.

Творче застосування сучасної технології вирощування з урахуванням грунтово-кліматичних умов, рівня культури землеробства та біологічних особливостей культур дало змогу одержувати високі врожаї сої. Значно зросло виробництво сої в області в останні роки. Якщо в 2000 р. валовий збір складав 115,9 тис. ц , то в 2006 р. він зріс до 1399,0 тис. ц , або в 12 разів. За роки дослідження коливання врожайності насіння сої в середньому по Полтавській області складає від 5,6 до 15,5 ц/га. Середня статистична врожайність сої за 20 років становить 12,5, гороху – 20,9 ц/га.

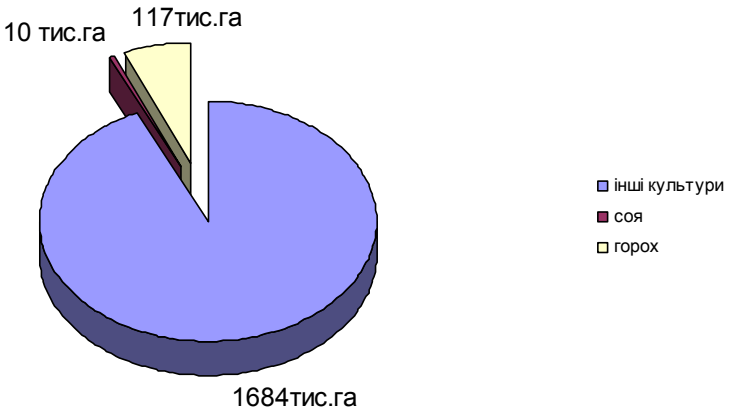
Ми проаналізували врожай зерна сої і гороху за останні 20 років і паралельно запаси вологи в ґрунті, кількість опадів та середньодобову температуру у період вегетації культур. Встановлено, що в умовах кращої вологозабезпеченості ґрунту першої половини вегетації (травень-червень) горох дає стабільну і високу врожайність насіння. При нестачі опадів у цей період урожай гороху різко знижується. Формування врожаю сої різко протилежне розподілу опадів, характерних для гороху. Більша кількість опадів у другій половині вегетації (липень-серпень) забезпечує стабільно високу урожайність сої.

1. Виробництво сої та гороху сільськогосподарськими підприємствами Полтавської області за 1985-2006 рр.

Роки	Зібрана площа, тис. га		Валовий збір, тис. ц		Урожайність, ц/га	
	Соя	Горох	Соя	Горох	Соя	Горох
1985	0,87	100,1	4,91	2323,5	5,6	23,2
1986	1,07	102,2	10,53	1277,3	9,8	12,5
1987	2,78	106,9	38,13	2906,4	13,7	27,2
1988	10,30	113,9	150,39	2643,1	14,6	23,2
1989	18,09	117,4	200,17	2749,1	10,9	23,4
1990	10,48	117,1	107,77	3503,7	10,3	29,9
1991	9,05	121,2	107,73	2290,2	11,9	18,9
1992	6,04	118,8	33,64	3123,9	5,6	26,3
1993	2,68	108,5	23,37	2606,4	8,7	24,0
1994	1,20	113,1	8,50	3038,6	7,1	26,9
1995	0,65	93,5	9,68	1105,1	14,8	11,8
1996	0,64	81,9	4,44	987,2	6,9	12,1
1997	0,94	57,8	5,72	780,8	14,5	13,5
1998	1,65	46,3	19,70	462,7	15,5	10,0
1999	3,93	31,3	50,34	340,2	12,8	10,9
2000	10,03	22,0	115,94	400,5	11,6	18,2
2001	10,71	25,4	107,96	474,4	10,1	18,7
2002	16,12	23,9	230589	449,9	14,3	18,8
2003	33,12	24,7	405,89	295,9	12,3	12,0
2004	50,74	19,7	676,22	402,9	13,4	20,4
2005	85,71	19,7	1258,17	379,9	14,7	19,3
2006	131,57	20,4	1399,00	377,1	11,5	18,4

В умовах кращої вологозабезпеченості ґрунту у травні-червні більша вірогідність розраховувати на високу врожайність гороху, та навпаки при рівномірному розподілі опадів, а ще краще більшій їх кількості в липні-серпні, можна розраховувати на високу врожайність сої. Тому ці дві культури-супутники повинні бути обов'язковими в господарствах лівобережного Лісостепу для більшої ймовірності стабільного врожаю зерна і білка. Досвід вирощування сої на Полтавщині показав, що практично у всіх грунтово-кліматичних районах області є сприятливі умови для її вирощування і одержання високих врожаїв насіння в межах 20-25 ц/га.

1990 р.



2006 р.

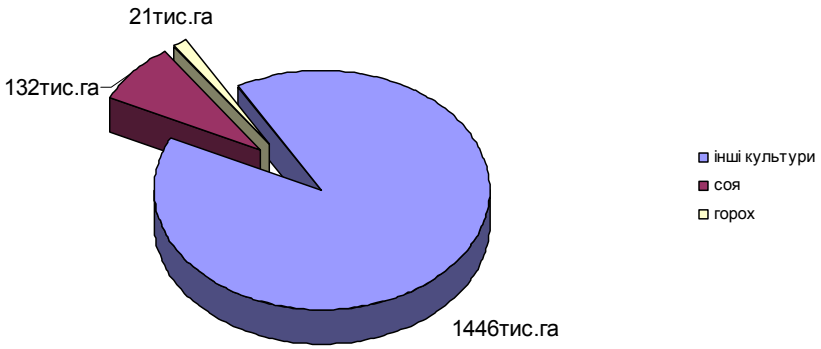


Рис. Площа посіву сої і гороху в загальній структурі польових площ Полтавської області

У технології вирощування сої не повинно бути дрібниць. Не можна пропускати будь-яку операцію або виконувати її недоброякісно. Найкращі результати одержують при висіві її на площі не менше 200-300 га, так як при цьому можна застосовувати сучасну технологію.

Висновки. 1. В сучасних умовах обмеженого ресурсного забезпечення сільського господарства кормові культури є головним фактором стій-

кості, низької затратності і екологічної безпеки землеробства на основі раціонального співвідношення польового і лугового кормовиробництва, при максимальному насиченні багаторічними травами, збільшенні виробництва зернобобових культур.

2. Найбільш поширеною зернобобовою культурою довгий період у зоні Лісостепу був горох, який займав великі посівні площі. Останні п'ять років соя потіснила горох і займає більшу площу завдяки кращій пристосованості до різкого коливання погодних умов, особливо досить нерівномірного розподілу кількості опадів та нестабільного зволоження ґрунту впродовж вегетаційного періоду.

3. В умовах кращої вологозабезпеченості ґрунту у травні-червні більша вірогідність розраховувати на високу врожайність гороху, та навпаки при рівномірному розподілі опадів, а ще краще, більшій їх кількості в липні-серпні, отримують високу врожайність сої. Тому ці дві культури-супутники повинні бути обов'язковими в господарствах лівобережного Лісостепу для більшої ймовірності стабільного врожаю зерна і білка. Досвід вирощування сої на Полтавщині показав, що практично у всіх грунтово-кліматичних районах області є сприятливі умови для її вирощування і одержання високих врожаїв насіння в межах 20-25 ц/га.

Бібліографічний список

1. Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. Кормові ресурси флори України. К.: Наукова думка, 1996. – 218 с.

2. Балашов Л. С., Сипайлова Л. М., Соломаха В. А. Типология лугов Украины и их рациональное использование. К.: Наукова думка, 1988. – 240 с.

3. Уолтон Питер Д. Производство кормовых культур / Пер. с англ. И. М. Спичкина. М.: Агропромиздат, 1986. – 286 с.

4. Наукові основи ведення сільського господарства / В. Ф.Сайко, М. Г.Лобас, І. В. Яшовський. К.: Урожай, 1994. – 336 с.

5. Шевніков М. Я. Світові агротехнології. – Полтава, ВАТ «Видавництво Полтава», 2005. – 192 с.

6. Бабич А. О. Вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1975. – 232 с.

7. Ливенский А. И. Корма, богатые белком. – Днепропетровск, Проминь, 1973. – 237 с.

UDK 633.2/.3:581.19:621.384:681.3
© 2008

B. Butkutė, V. Paplauskienė, A. Sprainaitis

Lithuanian Institute of Agriculture

A COMPARATIVE STUDY OF WHITE CLOVER FORMS AND ACCESSIONS

The objective was to evaluate and compare accessions of white clover (Trifolium repens L.) forms hollandicum, giganteum, hollandicum x giganteum and silvestre for herbage yield, quality and bio-morphological properties. White clover varied with and within forms according to their morphological structure and biological properties: winter damage, time of flowering, profuseness of flowers, height of plants and other. Among the white clover forms, accessions of hollandicum x giganteum and giganteum produced the highest herbage DM yield. Data suggest that clover forms only slightly differed in the composition of the main components defining feeding value of herbage. Varieties and breeding lines differed more according to the concentration of toxic compounds – cyanogenic glycosides (HCN). The averaged data suggest that the accessions of hollandicum x giganteum and silvestre form had the lowest concentration of HCN in herbage (284 and 307 mg kg^{-1} respectively), while those of hollandicum – had the highest content (484 mg kg^{-1}). Relationships between the values of herbage quality components and some bio-morphological properties were calculated. Concentrations of HCN correlated positively with plant winter damage, DM digestibility (DMD)- with time of flowering, modified acid detergent fibre (MADF)- with profuseness of flowers.

Emphasis on environmentally sustainable development with the use of renewable resources moves us to pay special attention to decrease amounts of N fertilisers through the biological nitrogen fixation. White clover (*Trifolium repens* L.) is one of the most important legume components in pastures of the 250-300 species in the genus *Trifolium* and can contribute significantly to N fixation in a sward. The interest in incorporation of clovers in the nutrition chain of animals is based on their good feeding value: white clover, in comparison with grasses, contains more protein, ash, less fibre and is characterised by higher intake (Dewhurst et al., 2003), though poisonous compounds – cyanogenic glycosides are commonly found in *T. repens*. White clover populations exhibit high genetic and clonal diversity (Gustine, Elwinger, 2003). Accessions

differ in both morphological and physiological properties and they are classified arbitrarily according to plant size (Sareen, 2003; Sprainaitis, Paplauskienė, 2002). The selection of varieties for hay and pasture is an important decision requiring knowledge of both agronomic characteristics and potential feeding value of forage plants.

Materials and methods. The genetic collection of white clover of the Lithuanian Institute of Agriculture (LIA) including varieties, wild populations and breeding lines was assessed for quality over the period 2003-2007 on a sod gleyic, medium heavy, drained loam soil with a pH value in the arable layer varying from 6.4 to 7.2 and a humus content from 19 to 22 g kg^{-1}. The white clover populations were sown on 10.0–12.5 m^{-2} plots in the first half of June without a cover crop. The clover was tested for morphological or biological traits according to standard methods (IPGRI, 1992; UPOV, 1985). The assessment is based on a 1-9 or a 3-7 point system, 1-3 being very low and low value of the trait, 5-medium, 7-9-high and very high value of the character. For chemical analyses composite samples were formed at grass heading stage of the first cut. Dried and ground by a mill with 1 mm sieve samples were analysed for crude protein (CP), modified acid detergent fibre (MADF), pepsine-cellulase DM digestibility (DMD) and water soluble carbohydrates (WSC) by near infrared spectroscopy and for cyanogenic glucosides (HCN) by mercurometric method.

Results and discussion. Study results revealed that white clover forms differed more in DM yield than in quality, and that there existed a variation within each form. The statistical mean over four years, range of values and coefficient of variation (CV%) of dry matter yield and concentrations of quality components in herbage DM of white clover forms are presented in Table 1. According to averaged data clover forms differed slightly in the composition of the main components defining feeding value, i.e. CP, MADF, WSC and DMD.

The WSC concentration was found to be the most variable parameter among the rehearsed ones, except HCN: the variation coefficient was as high as 20.29-26.07 %. The herbage of the first cut of all white clover varieties tested contained quite high concentrations of CP (167-261 g kg^{-1}) and were characterised by good DMD (683-908 g kg^{-1}), but some varieties accumulated high contents of harmful substances – cyanogenic glycosides (HCN). The variation coefficient of HCN content ranged from 28.70 % for *hollandicum x giganteum* to 64.56 % for *silvestre* accessions. Averaged data indicate that the lowest content of HCN was accumulated by the individuals of *hollandicum x giganteum* and *silvestre* forms (284 and 307 mg kg^{-1} respectively), the highest – by those of *hollandicum* form (484 mg kg^{-1}).

1. Mean and variation of herbage dry matter yield and quality of white clover

Indicator of		Systematic form			
Quality	Statistics	*hollandicum* n=22	*giganteum* n=12	*hollandicum x giganteum* *n*=12	*silvestre* n=33
Crude protein (CP)	Mean g kg^{-1} Range g kg^{-1} CV %	205 182-260 10.30	203 176-257 11.33	208 188-261 11.88	209 167-258 11.51
Modified acid detergent fibre (MADF)	Mean g kg^{-1} Range g kg^{-1} CV %	196 164-267 13.26	197 175-254 10.89	191 167-216 9.14	199 161-326 19.22
Dry matter digestibility (DMD)	Mean g kg^{-1} Range g kg^{-1} CV %	833 688-904 6.54	835 759-871 4.03	843 777-902 4.22	829 683-908 5.80
Water soluble carbohydrates (WSC)	Mean g kg^{-1} Range g kg^{-1} CV %	156 77-200 22.22	164 93-199 20.29	158 78-197 22.90	135 75-185 26.07
Cyanogenic glycosides (HCN)	Mean mg kg^{-1} Range mg kg^{-1} CV %	484 268-981 61.81	416 220-736 42.59	284 224-457 28.70	307 160-1055 64.56
Dry matter (DM) yield	Mean t ha^{-1} Range t ha^{-1} CV %	7.07 6.13-7.63 7.14	8.07 7.03-9.04 6.68	7.66 7.10-8.54 5.50	6.65 5.74-7.82 11.29

Concentration of these compounds tends to increase with the cut (Figure 1). According to averaged data lower contents of HCN were accumulated in the herbage of the 1st cut (300 mg kg^{-1}), whereas the highest contents were identified the herbage of the 4th cut (424 mg kg^{-1}).

Large-leafed *giganteum* form was characterised by the highest DM yield of two cuts with mean 8.07 t ha^{-1} and a range 7.03-9.04 t ha^{-1}. Accessions of s*ilvestre* were noted for the lowest average DM yield and in individual samples it ranged from 5.74 to 7.82 t ha^{-1}. The medium leaf-sized *hollandicum* form of white clover is most common in Lithuania. It is less-yielding, with a lower competitive power, however, it is noted for higher growth rate, profuseness of flowers and higher seed set than *giganteum* (Butkute et al., 2007). Fine-leafed s*ilvestre* form, exhibiting good over winter survival, re-growth and the highest profuseness of flowers, is designed for intensive grazing. Some *silvestre* accessions are ornamental which makes it possible to breed them for amenity purposes. This is especially relevant seeking to reduce nitrogen fertilizer use. Research into morphological and biological traits of white clover forms suggests a great diversity not only between the forms but also within the forms.

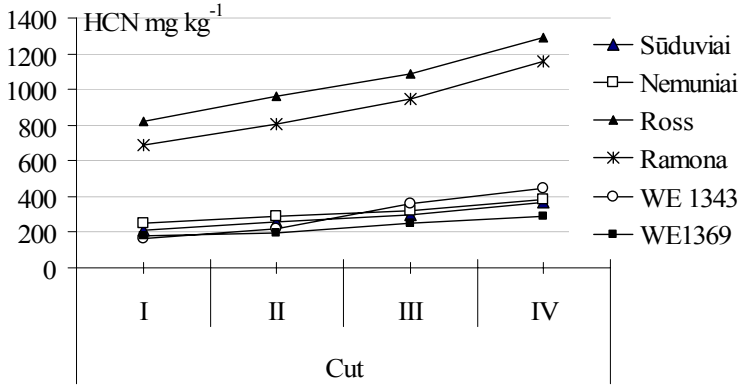


Figure 1. HCN concentrations in the herbage of different cuts of white clover varieties and wild ecotypes (WE)

White clover yield is determined by some morphological traits (Collins et al., 1991). Among the many factors that affect clover herbage yield are growth rate, plant height, bunch diameter, and flowering time (Table 2). The relation of these traits to the yield is defined by respective correlation coefficients r 0.544, 0.495, 0.487 and 0.461, $P < 0.01$. Significant correlations at $P < 0.05$ were determined between individual morphological traits: less susceptible to winter damage plants start flowering earlier but form fewer inflorescences. Plant height is directly significantly related to flowering time ($r = 0.680$, $P < 0.01$). A relationship between plant earliness and abundance of inflorescences and between some quality indicators of white clover was identified: earlier flowering plants accumulate lower MADF contents and more abundantly flowering plants exhibit poorer DMD. Concentration of HCN was positively correlated with plants winter damage ($r = 0.423$, $P < 0.05$). The pairs of quality components MADF and WSC, MADF and DMD, like concentrations of CP and WSC were inversely related. Similar trends of relationships between forage quality components are well known.

Large variation in DM yield and forage quality of white clover forms which are associated with morphological and biological traits has important implications for future white clover breeding programmes, where these traits could be incorporated as selection criteria for the development of high yielding accessions, adapted to soil properties, local climatic conditions, a range of managements, and of good quality.

2. Relationship between morphological attributes, biological traits and quality parameters of white clover, n = 33

Name of a character in comparable pairs		A and B in regression equation Y = A + BX		Coefficients of correlation r
X	Y	A	B	
Winter damage	Flowers profuseness	6.719	–0.459	–0.347*
Winter damage	Time of flowering	3.754	0.494	0.401*
Plant height	Dry matter yield	1.628	0.568	0.495**
Plant height	Bunch diameter	3.754	0.281	0.344*
Plant height	Time of flowering	0.013	0.771	0.680**
Flowers profuseness	Time of flowering	7.808	–0.527	–0.566**
Dry matter yield	Growth rate	2.666	0.349	0.544**
Dry matter yield	Bunch diameter	3.706	0.347	0.487**
Dry matter yield	Time of flowering	2.422	0.456	0.461**
Bunch diameter	Time of flowering	1.376	0.617	0.444**
Winter damage	HCN	25,68	6,677	0.423*
Flowers profuseness	DMD	83.993	–0.437	–0.389*
Flowers profuseness	MADF	18.734	0.337	0.444**
Time of flowering	DMD	79.125	0.492	0.408*
Time of flowering	MADF	22.64	–0.412	–0.506**
CP	WSC	30.41	–0.678	–0.472**
DMD	MADF	66.243	–0.559	–0.829**
MADF	WSC	24.103	–0.34	–0.402*

Significant: ** at P < 0.01, * at P < 0.05

Conclusions. White clover varies with and within forms according to their herbage DM yield, morphological and biological properties, the concentration cyanogenic glycosides, but only slightly differ in the concentration of the main components of herbage quality. The morphological and biological traits well correlate with the yield, some traits – with quality indicators.

References

1. Butkutė B., Paplauskienė V., Sprainaitis A. (2007). Forage yield and quality potential of different white clover forms. Grassland Science in Europe. Vol. 12, 158-161.

2. Collins R. P., Glendining M. J., Rhodes I. (1991) The relationships between stolon characteristics, winter survival and annual yields in white clover (*Trifolium repens* L.). Grass and forage science, 45, 51-61.

3. Dewhurst R. J., Fisher W. J., Tweed J. K. S., Wilkins R. J. (2003) Comparison of grass and legume silages for milk production. 1. Production responses with different levels of concentrate. Journal of Dairy Science, 86, 2598-2611.

4. Gustine D. L., Elwinger G. F. (2003) Spatiotemporal genetic structure within white clover populations in grazed swards. Crop Science, 43, 337-344.

5. IPGRI. (1992) Descriptors for white clover (*Trifolium repens* L.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. pp.1 – 52.

6. Paplauskienė V., Butkutė B. (2006) The contents of feeding value components and cyanogenic glycosides in white clover forms and genotypes. Agriculture. Scientific articles, 93 (3), 158-171.

7. Sprainaitis A., Paplauskienė V. (2002). White clover breeding material and wild ecotypes for the formation of genetic collection. Biologija. 4, 15-18.

8. Sareen S. (2003) Variability in white clover from the Indian Himalaya. www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/bulletin/whiteclover.htm (accessed Aug 2006).

9. UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) (1985) Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. White clover (*Trifolium repens* L.) /UPOV/ TG/38/6, pp.1-11.

УДК 633.2/633.3 : 574.4 (477.41/.42)

© 2008

В. В. Мойсієнко, доктор сільськогосподарських наук

ДВНЗ «Державний агроекологічний університет»

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРАВ'ЯНОЇ ЛАНКИ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ ПОЛІССЯ

Наведені результати багаторічних польових досліджень з біоенергетичної оцінки трав'яної ланки кормової сівозміни і надходження рослинного білка за рахунок сумішок: вико-вівсяної та конюшини лучної з тимофіївкою лучною.

Збільшення виробництва тваринницької продукції є однією із ключових проблем в агропромисловому виробництві України. У цьому контексті особливого значення набуває розвиток молочного і м'ясного скотарства, яке забезпечує продовольчий ринок дієтичними продуктами харчування і

знаходиться у прямій залежності від використання повноцінних кормів, близько 90% яких одержують на орних землях. Особливого значення набуває конвеєрне виробництво зелених кормів на орних землях у великотоварних господарствах, яке організується впродовж вегетаційного періоду 180-200 днів за рахунок багаторічних, однорічних трав та їх сумішок. Науково-дослідними і сільськогосподарськими закладами встановлено, що забезпечення сільськогосподарських тварин кормами з розрахунку 35-40 ц к. од. на умовну голову дасть змогу підвищити виробництво тваринницької продукції на 20-30 відсотків [1,7,8,10 та ін.]. Для успішного виконання цього завдання необхідно в першу чергу підвищити продуктивність землі під кормовими культурами за рахунок покращання структури посівних кормових площ, провадження енергозберігаючих технологій вирощування, ефективного застосування добрив, насичення кормових посівів енергетичними і високобілковими культурами. Підвищення продуктивності тварин значною мірою залежить від концентрації енергії та поживних речовин в одиниці сухої маси кормів.

У сучасний період за рахунок рослинництва забезпечується більше 90% загальної калорійності їжі і близько 80% білка, а також 93-96% потреби в кормах і 95-98% в кормовому білку. Близько 80% біомаси рослин беруть участь у формуванні родючості ґрунтів [3].

На основі наукового обґрунтування у Поліссі формується блоковий підхід до побудови системи виробництва кормів. Перший блок – це культури озимого клину та багаторічні трави для раннього використання й заготівлі кормів на зиму, другий – ярі, посіяні в найбільш ранні строки та у змішаних посівах. Важливе значення мають пізні силосні культури, зокрема кукурудза в одновидових та ущільнених посівах [13, 14].

Зона Полісся України характеризується достатньою кількістю опадів і великою різноманітністю ґрунтів, які в основному характеризуються низькою природною родючістю, що значною мірою впливає на урожайність деяких сільськогосподарських культур. Найбільш продуктивними кормовими культурами для цієї зони є багаторічні і однорічні трави. Продуктивність їх значно залежить від терміну і фази збирання. Недотримання оптимальних строків збирання кормових культур у даній зоні призводить до значних втрат поживних речовин в кормі і погіршення якості корму.

Важливого значення має впровадження кормових сівозмін, оскільки вони були і залишаються організаційною і агротехнічною основою системи землеробства. На це вказують такі вчені, як Бойко П.І. [6], Шувар І.А. [15], Бабич А.О. [3,4,5], Зінченко О.І. [8], Ковбасюк П. [9] та інші.

У системі сівозмін проходить більш раціональне використання ґрунтової вологи і елементів живлення, значною мірою знижується негативна дія посухи і ґрунтової ерозії. Сівозміни служать основою для побудови системи обробітку ґрунту і ефективного використання органічних і мінеральних добрив, а також для інтегрованої системи захисту рослин [2,11,12]. Ігнорування сівозмін, врешті-решт, призвело до сильного забур'янення полів як однорічними, так і багаторічним бур'янами. Сівозміни з довгою ротацією виправдовують себе і потрібні у великих господарствах, оскільки забезпечують повну маневреність у розміщенні культур залежно від грунтово-ландшафтних чинників, повніше використовують біокліматичний потенціал місцевості, а також сприяють збереженню і відтворенню родючості ґрунтів за невисоких витрат ресурсів.

У зв'язку з цим актуального значення набувають дослідження, спрямовані на вивчення біолого-екологічних основ створення високопродуктивних трав'яних агрофітоценозів на орних землях з метою одержання якісних та екологічно безпечних кормів.

Методика досліджень. Експериментальні польові і лабораторні дослідження з кормовими культурами проводились нами у трав'яній ланці кормової семипільної сівозміни (табл. 1). Ґрунти дослідних ділянок – дерново-підзолисті легкосуглинкові, на водно-льодовикових відкладах.

Продуктивність і якість багаторічних та однорічних трав у сумішках вивчали при двох системах удобрення: органічній – 20 т гною та органо-мінеральній – 10 т гною на гектар сівозмінної площі і еквівалентна кількість мінеральних добрив. Облікова площа ділянки – 50 м^2. Повторність триразова.

Результати досліджень. На основі багаторічних досліджень встановлено, що урожайність зеленої маси вико-вівсяної сумішки формується аж до повного цвітіння рослин. У фазі бутонізації вико-вівсяної сумішки вміст сухої речовини складає 16,0-16,2%, на початку цвітіння – 17,2-17,3%, масового цвітіння вики – 18,8%. Збір сухої речовини з гектара в цей період складав 5,53-5,56 т. Вихід кормових одиниць був рівнозначний за обох систем удобрення і становив 5,3-5,35 т/га (табл. 1).

Цей травостій забезпечував збір 0,88 т/га сирого та 0,65 т/га перетравного протеїну. Однак, якість кормової одиниці найвища у бутонізації рослин вики – 157,7-160,3 г перетравного протеїну.

Нами виявлено, що за сприятливих умов урожайність зеленої маси вико-вівсяної сумішки у період масового цвітіння у 1,5 разу вища, ніж у посушливі роки і становить понад 6 т к. од. з гектара. Сумісний посів вики ярої та вівса посівного сприяє збільшенню протеїну в кормі, оскільки час-

тину фіксованого з повітря азоту бобовий компонент передає злаковому. Найкращим терміном збирання сумішки на сіно є фаза цвітіння рослин, на зелений корм доцільно починати використання її у фазі бутонізації вики.

1. Біоенергетична продуктивність трав'яної ланки кормової сівозміни (у середньому за 1989-1999 рр.)

№ п/п	Культура, фаза росту і розвитку рослин	Удобрення	Продуктивність сівозміни, т/га				ОЕ, ГДж/га	Протеїну на кормову одиницю, г
			зелена маса	суха маса	кормові одиниці	сирий протеїн		
1.	Вико-вівсяна сумішка з підсівом багаторічних трав, *цвітіння*	ОМ*	29,44	5,53	5,30	0,88	58,9	120,8
		О*	29,73	5,56	5,35	0,89	59,5	121,5
2.	Конюшина + тимофіївка першого року використання (за два укоси), *початок цвітіння*	ОМ	57,18	10,69	10,29	1,71	114,4	116,7
		О	57,44	10,68	10,33	1,72	114,9	117,1
3.	Конюшина + тимофіївка другого року використання (за два укоси), *цвітіння*	ОМ	34,16	7,04	6,14	1,02	68,3	117,3
		О	32,12	6,74	5,78	0,96	64,2	116,7
Середнє з 1 га		ОМ	40,26	7,75	7,24	1,20	80,5	118,3
		О	39,76	7,66	7,15	1,19	79,5	118,4

Примітка: ОМ* – органо-мінеральна система удобрення; О* – органічна система

Аналіз хімічного складу зеленої маси вико-вівсяної сумішки засвідчує, що вміст клітковини найбільший на початку цвітіння рослин – 36,04-36,34%. Фаза вегетації значно впливає на А-вітамінну цінність кормових рослин. Найбільше каротину в сумішці спостерігається у фазі бутонізації – 207,1-216,0 мг/кг сухої речовини. Надалі незалежно від системи удобрення його вміст зменшується до 161,6-171,7 мг (початок цвітіння) та 135,8-139,4 мг/кг (повне цвітіння).

Мінеральний склад вико-вівсяної суміші свідчить про оптимальний та високий вміст поживних речовин в зеленому кормі. Сприятливі агроекологічні умови вирощування забезпечують високий вміст калію в рослинах, його кількість знижувалась лише в посушливі роки. На початку цвітіння

концентрація його становить 2,50-2,67%. Вміст кальцію також високий завдяки бобовому компоненту сумішки (1,00-1,21%). У нормі знаходиться магній. Сирої золи найбільше в період бутонізації та початку цвітіння рослин – 7,23-7,62%, що також свідчить про оптимальний вміст макро- і мікроелементів та характеризує повноцінність корму (табл. 2).

2. Мінеральний склад вико-вівсяної сумішки залежно від фази росту та системи удобрення, % (у середньому за 1989, 1991-1995, 1997-1999 рр.)

Фаза росту та розвитку	Сира зола	P	K	Ca	Mg	Ca : P	$\frac{K}{Ca + Mg}$
Органо-мінеральна							
Бутонізація	7,62	0,31	2,08	1,00	0,27	3,22	1,64
Початок цвітіння	7,52	0,34	2,67	1,21	0,24	3,56	1,84
Повне цвітіння	6,71	0,30	1,87	1,02	0,20	3,40	1,53
Органічна							
Бутонізація	7,23	0,32	2,18	1,02	0,27	3,19	1,69
Початок цвітіння	7,25	0,34	2,50	1,09	0,26	3,20	1,85
Повне цвітіння	7,04	0,32	2,16	0,99	0,20	3,09	1,81
$НІР_{05}$, %	0,96	0,02	0,57	0,18	0,03	0,47	0,36

Внаслідок проведених досліджень нами встановлено, що хімічний склад зеленої маси конюшини лучної з тимофіївкою лучною змінюється за фазами росту й розвитку. Так, в зеленій масі сумішки конюшини з тимофіївкою, зібраної у ранньому віці (бутонізація конюшини – вихід в трубку тимофіївки), міститься більше протеїну, каротину, а нерідко жиру і безазотистих екстрактивних речовин та менше важко перетравної клітковини порівняно з більш пізніми фазами росту рослин – масового цвітіння конюшини та колосіння тимофіївки.

В урожаї основного укосу першого року використання вміст сирого протеїну в сухій речовині знижувався від фази бутонізації до повного цвітіння з 15,8 до 13,23 % при органо-мінеральній системі та з 15,21 до 13,87% – при органічній системі удобрення, сирого жиру відповідно – з 3,46 до 2,85% і з 3,46 до 2,80% при збільшенні сирої клітковини з 30,6 до 32,93 та з 30,13 до 32,7%. Суттєвої різниці в хімічному складі трав залежно від системи удобрення не спостерігалося.

Травостій досліджуваної сумішки другого укосу (отава) першого року використання містив значно більше сирого протеїну та жиру порівняно з першим укосом. Так, у фазі бутонізації вміст протеїну в сухій речо-

вині зеленої маси збільшується на 5,05-5,17 %, на початку цвітіння рослин цей показник становить 3,23-4,75%, масового цвітіння – 3,12-4,24%, що свідчить про високу якість отави з багаторічних трав. Підтвердженням цього є також зниження вмісту клітковини в другому укосі. Так, у фазі бутонізації вона зменшувалася на 2,2-5,69% незалежно від удобрення, початку цвітіння – на 3,09-3,53%, у фазі повного цвітіння – на 3,36-3,40%. Спостерігається аналогічна залежність щодо динаміки нагромадження органічних речовин в зеленій масі сумішки другого року використання. Однак, слід відмітити, що в цілому збільшується в обох укосах вміст сухої речовини, значно зменшується вміст сирого протеїну. Це пояснюється зміною ботанічного складу травостою, коли збільшується частка злакового компонента на третій рік життя.

Якість корму значною мірою визначається і його мінеральним складом. Загальна кількість цих речовин з ростом рослин зазвичай знижується, однак це зниження неоднакове для різних елементів. У сухій масі корму міститься значна кількість каротину: у першому укосі незалежно від удобрення та фаз росту і розвитку – 134,2-189,6 мг, у другому відповідно – 138,6-196,4 мг/кг.

Співвідношення калію до суми кальцію та магнію більш високе у першому укосі, з ростом рослин воно зменшується від 1,31 до 1,20 при органо-мінеральній системі удобрення і від 1,61 до 1,08 – при органічній системі; у другому укосі цей показник коливається від 0,76 до 0,96. Вміст кальцію в сумішці конюшини з тимофіївкою першого року використання від бутонізації до цвітіння збільшується, калію – знижується. Вміст фосфору та магнію у міру старіння рослин змінюється незначно. Відношення кальцію до фосфору в зеленій масі трав сумішки досить високе (4,10-5,57), оскільки травостій містить більше кальцію і менше фосфору, змінюється за укосами. Другий укіс характеризується більш широким відношенням Са : Р, оскільки отава ніжніша і містить більше кальцію порівняно з першим укосом (табл. 3).

Збір кормових одиниць, сирого та перетравного протеїну в травостої сумішки першого року використання був значно вищим порівняно з травостоєм другого року використання і становив відповідно у фазі повного цвітіння – 10,7-10,83; 1,69-1,71; 1,14-1,2 т/га. На одну кормову одиницю у фазі бутонізації рослин припадало майже 140 г перетравного протеїну, на початку цвітіння – 116,7-117,1 г, у фазі повного цвітіння – до 105,3-112,7 г.

3. Мінеральний склад сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання залежно від фази росту і розвитку, укосу та системи удобрення, % (1989-1995 рр.)

Фаза росту та розвитку	Укіс	P	K	Ca	Mg	Ca : P	$\frac{K}{Ca + Mg}$
Органо-мінеральна							
Бутонізація	1	0,29	2,30	1,46	0,29	5,03	1,31
	2	0,34	1,69	1,78	0,29	5,23	0,82
Початок цвітіння	1	0,27	2,09	1,36	0,19	5,04	1,35
	2	0,34	1,56	1,75	0,29	5,15	0,76
Повне цвітіння	1	0,30	2,01	1,40	0,27	4,67	1,20
	2	0,30	1,81	1,67	0,22	5,57	0,96
Органічна							
Бутонізація	1	0,30	2,50	1,23	0,32	4,10	1,61
	2	0,36	1,67	1,76	0,25	4,89	0,83
Початок цвітіння	1	0,27	2,20	1,38	0,24	5,11	1,37
	2	0,36	1,54	1,73	0,27	4,81	0,77
Повне цвітіння	1	0,30	2,03	1,53	0,33	5,10	1,08
	2	0,32	1,74	1,68	0,21	5,25	0,92
$НІР_{05}$, % для	часткових середніх фактора А фактора В і АВ	0,06 0,03 0,04	0,43 0,25 0,30	0,23 0,13 0,16	0,14 0,08 0,10	0,82 0,48 0,58	0,43 0,25 0,30

Травостій другого року використання містив менше кальцію, особливо у першому укосі (0,94-1,12%). У зв'язку з цим знижується співвідношення кальцію до фосфору, яке коливається в межах 3,14-4,00, суттєвої різниці між варіантами досліду нема. Співвідношення калію до суми кальцію та магнію також високе: у першому укосі знаходиться в межах 1,26-2,43, у другому – 0,78-1,47. Вміст каротину в кормі з трав також був високий, особливо у травостої першого року використання та у другому укосі. Так, у сухій речовині корму першого укосу незалежно від фази вегетації вміст каротину складав 125,4-140,2 мг/кг, в отаві – 149,3-167,1 мг/кг при органо-мінеральній й відповідно 110,6-146,6 мг та 140,5-169 мг/кг – при органічній системах удобрення. При цьому травостій забезпечує високий збір корму, але порівняно з першим роком він зменшується в 1,6 разу за сухою речовиною у період повного цвітіння. Збір кормових одиниць у цій фазі вегетації становить 6,5-6,7 т/га, сирого протеїну – 1,02-1,06 т, перетравного – 0,68-0,71 т/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним

протеїном різко знижується від фази бутонізації (140,2 г) до масового цвітіння (105,2 г).

Висновки. На основі проведених досліджень встановлена висока продуктивність трав'яної ланки сівозміни за обох систем удобрення. Так, один кормовий гектар забезпечує збір зеленої маси в середньому 39,76-40,26 т, сухої речовини – 7,66-7,75 т, кормових одиниць – 7,15-7,24 т, сирого протеїну – 1,19-1,20 т. Якість зелених кормів висока – в одній кормовій одиниці міститься 118,4 г перетравного протеїну. Вихід обмінної енергії становить 79,5-80,5 ГДж/га.

Бібліографічний список

1. Алексашова В. С. Пути повышения сбора протеина в кормовых растениях. – М., 1975. – 137 с.

2. Андрійченко О. А. Вплив різних систем удобрення на продуктивність сівозміни // Вісник ДАУ. – 2000. – Спецвипуск (Жовтень). – С. 81.

3. Бабич А. О. Кормові рослини і кормові ресурси світу // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 6-10.

4. Бабич А. О. Решение проблемы кормового белка // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 23-25.

5. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1996. – 570 с.

6. Бойко П., Коваленко Н. Структура посівних площ і сівозмін // Пропозиція . – 1998. – № 11. – С. 26-27.

7. Дзюбайло А. Г., Стеців М. В., Кіхтан Б. М. Продуктивність багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок у кормовій конвейєрній сівозміні // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 58.

8. Зінченко О. І., Січкар А. О. Кормовий клин південного Лісостепу України. Деякі аспекти теорії і практики // Вісн. аграр. науки. – 1999. – Спецвипуск (вересень). – С. 42-45.

9. Ковбасюк П. Кормові сівозміни – основа інтенсифікації кормовиробництва // Пропозиція. – 2001. – № 5. – С. 34-35; № 6. – С. 33-35; № 7. – С. 36-37.

10. Кормовий білок: шляхи його збільшення / В. Т. Маткевич, Л. В. Коломієць, В. Т. Резниченко та ін. // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 146-147.

11. Мойсієнко В. В. Рослинні білковмісні корми Полісся // Тваринництво України, 2007. – № 11. – С. 31-33.

12. Мойсієнко В. В. Біоенергетична продуктивність кормової сівозміни Полісся // Вісн. ДАУ. – 2007. – № 1. – С.83-93.

13. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні // Вісник аграр. науки, 2004. – № 3. – С. 30-32.

14. Цандур М. О. Погляди на сучасне та майбутнє кормовиробництва // Вісн. агр. науки. – 2000. – Черв. (спец. вип.): Кормовиробництво на сучасному етапі). – С. 5-6.

15. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства. – Львів: Каменяр, 1998. – 224 с.

УДК 631.529: 631.52:636.086.3(477)

© 2008

Д. Б. Рахметов, доктор сільськогосподарських наук
С. О. Рахметова
Н. О. Стаднічук, кандидат біологічних наук

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України

РЕСУРСИ НОВИХ ВИСОКОБІЛКОВИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР УКРАЇНИ

Вивчено ресурси нових високопродуктивних кормових культур України. Наведені дані інтродукційної і селекційної роботи, яка проводиться у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка. Зібраний цінний генофонд нових кормових культур (понад 250 таксонів) і створено понад 40 сортів. Показано перспективи використання однорічних інтродукцентів в проміжних поукісних і пожнивних посівах. Відзначена роль нових багаторічних культур у створенні високопродуктивних агрофітоценозів.

Рослинний світ, що налічує близько 250 тис. видів, має величезний потенціал, але в культурі представлений лише невеликою їх кількістю (понад 2500-3000 видів культивованих рослин, які належать 875 родам і 150 родинам) [1]. В Україні і Східній Європі з 20-21 тис. видів рослин використовуються в культурі лише близько 600. Збагачення видового різноманіття та генофонду культурних рослин має важливе як теоретичне, так і практичне значення. В цьому плані на найбільшу увагу заслуговує робота, яку очолював академік М. І. Вавилов [2]. Величезна кількість видів, форм, сортів та гібридів зернових, технічних, кормових, сидеральних, овочевих,

лікарських, плодових, декоративних та інших рослин, зібраних із різних континентів та кліматичних зон, стали важливою базою для біологічних та сільськогосподарських досліджень та поштовхом для розвитку аграрного виробництва.

Серед проблем, на вирішення яких спрямований науковий та практичний потенціал вчених, особливо актуальними є забезпечення всезростаючого населення землі продуктами харчування, тваринництва – високоякісними кормами. Важливими проблемами залишаються ефективне використання посівних площ, відновлення знищених лісів, використання високопродуктивних видів рослин, боротьба з опустелюванням та ерозією ґрунтового покриву – все це потребує всебічного знання сортименту корисних рослин і можливості їх комплексного використання. З цієї точки зору пізнання світового фонду культурних і інтродукованих рослин набуває особливого значення [4]. Вдосконалення існуючих і створення якісно нових сортів на основі прогресивних методів інтродукції, селекції, біотехнології і ефективного використання багатої світової видової та сортової різноманітності культурних рослин є важливими чинниками підвищення рентабельності аграрного виробництва в цілому і рослинництва та кормовиробництва, зокрема.

Інтродукція є найважливішим чинником збільшення рослинних ресурсів і насамперед збагачення видової різноманітності культурфітоценозів. У результаті комплексних інтродукційних досліджень, які виконуються в науково-дослідних установах України ресурси інтродукованих рослин становлять близько 20 тис. таксонів, в той час, коли природна флора України налічує всього 5 тис. видів вищих рослин. Серед цієї кількості ресурси кормових інтродуцентів становлять понад 350 видів. Завдяки інтродукційній та селекційній роботі створено значну кількість високопродуктивних сортів на основі нових культур. Серед близько 80 сільськогосподарських кормових культур включених до Державного реєстру сортів рослин України понад 43 відсотків становлять інтродуковані види і серед близько 450 сортів – понад 25 відсотків створені на основі нових інтродуцентів.

Матеріали і методики досліджень. Об’єктами дослідження стали одно – та багаторічні кормові інтродуценти 14 родин (понад 250 таксонів). Багаторічні дослідження проводяться понад 20 років у дослідному сільськогосподарському виробництві НАН України (станція Глеваха) та в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка. Лабораторні дослідження виконуються у відділі нових культур. Виробничі випробування

нових культур проводяться в різних агрокліматичних зонах України та за її межами.

При проведенні дослідів використовували методики інтродукційних, селекційних, біохімічних, біоморфологічних досліджень. При оцінці урожайності інтродуцентів та проведенні хімічних аналізів використані відповідні методики, які відпрацьовані у відділі.

Результати досліджень. Відділ нових культур НБС ім. М. М. Гришка НАН України на сьогоднішній день є важливим науковим і практичним центром в галузі інтродукції і акліматизації рослин, селекції і впровадження нових кормових, харчових, енергетичних, лікарських, технічних, сидеральних культур у виробництво. Генофонд корисних рослин відділу налічує понад 800 таксонів. На основі цього цінного матеріалу створено близько 60 сортів, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України [3].

Основна мета інтродукції кормових рослин полягає у забезпеченні потреб тваринництва в достатній кількості збалансованими, особливо за перетравним протеїном, кормами за рахунок удосконалення структури і збільшення біорізноманіття культурфітоценозів в Україні. Як показали результати багаторічних досліджень нові інтродуценти, які мають високий біоекологічний потенціал, дають змогу значно підвищити загальну продуктивність культурфітоценозів, ефективно використовувати агрокліматичні ресурси зони.

При визначенні перспективності нових кормових культур необхідно провести оцінку за основними критеріями інтродукції та впровадження корисних рослин, які включають 18 показників (за Утеушом-Рахметовим). Залежно від масштабів впровадження нових культур в конкретних екологічних умовах, ми вважаємо за доцільне виділити 5 ступенів інтродукції рослин.

Ресурси кормових рослин відділу постійно поповнюються новими інтродуцентами, генофонд яких налічує понад 250 видів, сортів і форм, що належать до 14 родин (табл. 1).

Серед кормових інтродуцентів понад усе представлені види родини *Brassicaceae, Fabaceae, Poaceae, Malvaceae, Asteraceae, Polygonaceae, Amaranthaceae.* На основі 26 інтродуцентів в результаті багаторічної селекційної роботи створено понад 40 сортів нових високобілкових культур, на які одержані авторські свідоцтва (табл. 2). Окремі сорти пройшли реєстрацію в Європейському союзі та вирощуються в Чехії, Словакії, Іспанії, а також в Китаї та КНДР [5-6].

1. Генофонд високопродуктивних кормових рослин відділу нових культур НБС ім. М. М. Гришка

Родина		Кількість Родів	Кількість видів	Кількість сортів
Amaranthaceae	Амарантові	1	19	7
Apiaceae	Селерові	1	4	-
Asteraceae	Айстрові	9	19	1
Brasicaceae	Капустяні	7	18	10
Boraginaceae	Шорстколисті	1	4	-
Euphorbiaceae	Молочайні	1	1	-
Fabaceae	Бобові	25	60	13
Hydrophyllaceae	Водолисті	1	1	-
Malvaceae	Мальвові	5	20	10
Poaceae	Тонконогові	22	45	4
Poligonaceae	Гречкові	2	8	3
Rosaceae	Розові	1	2	-
Solonaceae	Пасльонові	1	1	-
Urticaceae	Кропивові	1	2	-
Разом	14	78	204	48

Сорти кормових інтродуцентів, створених у відділі, відіграють важливу роль у вирішенні білкової проблеми, подовженню періоду надходження зелених кормів, особливо у проміжних посівах, у підвищенні продуктивності орних земель (1,5-2,0 рази) порівняно з традиційними культурами, у органічному землеробстві (сидерація; фітомеліорація; використання нових культур для удобрення ґрунту; біологічні методи боротьби з бур'янами та хворобами; усунення алелопатичної ґрунтовтоми; використання інтродуцентів на радіаційно забруднених ґрунтах).

Одним з найважливіших напрямів використання однорічних кормових інтродуцентів є проміжні посіви. В озимих посівах великий інтерес представляють сорти суріпиці озимої, ріпаку озимого, тифону. Крім цього високу оцінку отримала нова озима культура турнепс, створена у відділі, яка показує високу зимостійкість та стабільну продуктивність. Ці культури при оптимальних строках сівби (II-III декада серпня), після збирання основної культури, навесні формують найранніший врожай надземної маси і розпочинають зелений конвеєр на 2-3 тижні раніш ніж традиційні культури (II-III декада квітня). Вони в цей період забезпечують 22-45 т/га зеленої маси (табл.3).

2. Сорти кормових інтродуцентів, які створені у відділі нових культур НБС ім. М. М. Гришка

Вид (вихідний матеріал)	Культура	Сорт
1	2	3
Brassica napus f. biennis L.	Ріпак озимий	Київський-18
Brassica napus f. annua L. Те ж	Ріпак ярий Те ж	Янтар Ямал
Brassica campestris f. biennis D.C. Те ж «-» «-» «-»	Суріпиця озима Те ж «-» «-» «-»	Горлиця Горлиця-19 Ізумрудна Веснянка Оріана
Brassica campestris f. annua L.	Суріпиця яра	Чаніта
Brassica campestris f. biennis DC. × B. rapa L.	Тифон	Оракам
Sinapis juncea L.	Гірчиця	Росава
Bunias orientalis L.	Свербига (горлюна)	Золотинка
Raphanus sativus var. oliefera L. Те ж	Редька олійна Те ж	Либідь Райдуга
Rumex patientia L. × R. tianschanicus A.Los. Те ж	Щавнат (щавель гібридний) Те ж	Румекс К-1, Румекс ОК-2 Київський ультра Біекор-1
Amaranthus paniculatus L. × A.caudatus L. Те ж «-» «-»	Амарант Те ж «-» «-»	Стерх Кармін Кремовий ранній Жайвір Рушничок
Helianthus tuberosus L. Те ж	Топінамбур (земляна груша) Те ж	Фіолет київський Дієтичний
H. tuberosus L. × H. annus L.	Топінсоняшник	Старт
Silphium perfoliatum L.	Сильфій пронизанолистий	Канадчанка
Sorghum almum Parodi.	Сорго багаторічне	Парана
Eleusine coracana Gaerth.	Дагуса	Тропиканка
Galega orientalis Lam. Те ж «-»	Козлятник східний Те ж «-»	Кавказький бранець Спиранда Старт
Silphium perfoliatum L.	Сильфій пронизанолистий	Канадчанка

Продовж. табл. 2

1	2	3
Sorghum almum Parodi.	Сорго багаторічне	Парана
Eleusine coracana Gaerth.	Дагуса	Тропиканка
Galega orientalis Lam. Те ж «-»	Козлятник східний Те ж «-»	Кавказький бранець Спиранда Старт
Galega officinalis L.	Козлятник лікарський	Гарант
Lathyrus sylvestris L. × L. latifolius L.	Чина багаторічна	Попелюшка
Malva meluca Graebn.	Мальва мелюка	Кормела
Malva pulchella Bernh.	Мальва пульхелла	Сильва
Malva crispa L. × M. meluca Graebn.	Мальва гібридна	Унава
Malva pulchella Bernh. × M. crispa L.	Те ж	Ніка
Malva meluca Graebn. × M. pulchella Bernh.	«-»	Рюзана
Malva crispa L.	Мальва кучерява	Рада
Lavatera thuringiaca L.	Лаватера	Стугна-1
Sida hermaphrodita Rusby	Сіда багаторічна	Вірджинія

Серед трьох культур більш ранньостиглою є суріпиця озима, а пізньостиглою – ріпак озимий.

3. Продуктивність озимих капустяних культур в проміжних посівах

Культура	Урожайність надземної маси, т/га	Вихід абс. сухої речовини, т/га	Вихід протеїну з 1 га, т/га
Суріпиця озима (Brassica campestris var. oleifera f. biennis D. C.)	22-41	3-6	0,7-1,0
Ріпак озимий (Brassica napus var oleifera f. biennis D.C.)	24-45	4-7	0,8-1,2
Тифон (Brassica campestris f. biennis DC. x B. rapa L.)	22-43	3-6	0,7-1,1
Турнепс озимий (Brassica rapa L. var rapifera)	23-40	3-6	0,7-1,0

У ярих післяукісних і післяжнивних посівах найбільший інтерес представляють сорти і гібриди мальви однорічної, суріпиці ярої, ріпаку ярого, гірчиці білої та сарептської, редьки олійної та амаранту (табл. 4). Як високоврожайні культури, вони в післяукісних посівах забезпечують 25-45 т/га, а в післяжнивних – 20-26 т/га врожаю надземної маси. Зелена маса проміжних культур характеризується цінним хімічним складом. В абсолютно сухій речовині міститься 17-25% протеїну, 34-45 – БЕР, 3-11 – ліпідів, 11-16% – золи.

4. Продуктивність ярих кормових культур в проміжних посівах

Культура	Урожайність надземної маси, т/га	Вихід абс. сухої речовини, т/га	Вихід протеїну з 1 га, т/га
Редька олійна (Raphanus sativus L.)	40-65	5-7	1,1-1,3
Суріпиця яра (Brassica campestris var. oleifera f. annua L.)	30-40	3-4	0,6-0,7
Ріпак ярий (Brassica napus var. oleifera f. annua D.C.)	40-45	5-6	1,0-1,1
Гірчиця біла (Sinapis alba L.)	35-42	4-5	0,7-0,8
Гірчиця сарептська (Sinapis juncea Czern.)	36-44	4-5	0,8-0,9
Мальва мелюка (Malva meluca Graebn.)	44-62	6-8	1,4-1,5
Амарант (Amaranthus × caudatus L.)	40-55	5-7	1,2-1,3

Завдяки високій екологічній стійкості, нові культури, на відміну від традиційних кормових рослин, інтенсивно нарощують біомасу до пізньої осені і дають змогу на 3-4 тижні продовжити зелений конвеєр. Вони витримують короткочасне зниження температури до мінус 5-7°С і використовуються до першої декади листопада, а в окремі роки – протягом грудня місяця.

Як високобілкові культури, мальва однорічна, амарант, редька олійна, ріпак ярий та озимий є прекрасними компонентами для незбалансованих за перетравним протеїном злакових культур – кукурудзи, вівса, сорго, жита. Порівняно з традиційними бобовими культурами, нові інтродуценти

в полідомінантних культурфітоценозах забезпечують більш високий врожай надземної маси, якість кормів і продуктивність. У змішаних посівах з кукурудзою мальва однорічна і амарант формують від 45 до 70 т/га врожай зеленої маси. Вміст перетравного протеїну збільшується від 50-55 г у чистих посівах кукурудзи і до 110-130 г – у суміші.

Маючи високоякісні стабільні врожаї в змішаних посівах, нові інтродуценти дають змогу заощадити значну кількість дорогого насіння бобових культур, оскільки норма висіву редьки олійної в цих посівах становить 8-12 кг/га, мальви однорічної – 3-4, а амаранту – всього 1 кг/га. У той же час, коефіцієнт розмноження їх сягає 150-300.

Перспективним напрямом є введення багаторічних інтродуцентів у культурфітоценози. Результати багаторічних досліджень і виробничих випробувань дають можливість відзначити високу продуктивність і кормові якості сортів нових багаторічних культур – щавнату, козлятнику, сильфія пронизанолистого, сіди багаторічної, сорго багаторічного, лаватери, свербиги, чини багаторічної в різних грунтово-кліматичних умовах (табл. 5). На відміну від традиційних бобових культур, багаторічні інтродуценти в агрофітоценозах продуктивно використовуються від 6-8 років (свербига, щавнат, лаватера) до 20-25 – (сильфій і сіда). Для них характерно висока екологічна пластичність, зимо-, холодо- і посухостійкість, солестійкість і т.п. Вони перспективні для створення багаторічних агрофітоценозів на вивідних полях сівозмін, рекультивованих, еродованих і забруднених землях. Завдяки довголіттю, вони дають змогу значно заощадити енергоресурси на основний обробіток ґрунту і на посів.

До переваг багаторічних інтродуцентів відноситься і дуже раннє відростання. Щавнат, наприклад, як сама скоростигла культура у II декаді квітня встигає формувати повноцінний врожай надземної маси (40-50 т/га). Крім того, вони відрізняються багатоукісністю (2-4 рази). Отава їх, завдяки холодостійкості, може вегетувати до стійких заморозків (мінус 5-7°С) пізньою осінню.

Результати експериментальних досліджень і виробничих випробувань дають змогу відзначити, що нові інтродуценти відрізняються широкою екологічною пластичністю, продуктивністю і господарською цінністю і є найважливішими складовими при створенні стійких, високоефективних одновидових і багатокомпонентних агрофітоценозів у різних екологічних умовах України.

5. Продуктивний потенціал багаторічних кормових інтродуцентів

Культура	Врожайність надземної маси, т/га	Вихід абс. сухої речовини, т/га	Вихід сухої речовини, т/га
Щавнат *(Rumex patientia L. × Rumex tianscha-nicus* Losinsk.)	70-100	2,2-2,8	10-20
Сильфій пронизанолистий *(Silphium perfoliatum* L.)	80-130	2,2-2,6	15-20
Сіда багаторічна *Sida hermophrodita* Rusby	80-120	1,9-2,6	13-21
Козлятник східний (*Galega orientalis* Lam.)	70-80	2,3-2,9	10-12
Лаватера (*Lavatera thuringiaca L.)*	50-55	1,2-1,7	8-12
Sorghum almum Parodi. (трава Колумба)	60-75	1,6-2,4	10-15
Свербига східна *(Bunias orientalis L.)*	50-75	2,0-2,7	8-13
Чина багаторічна *(Lathyrus silvestris x L. latifolius)*	60-67	2,2-2,8	9-11

Висновки. Таким чином, інтродукція рослин є важливим фактором збагачення ресурсів високобілкових кормових культур в Україні. У відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка зібрано цінний генофонд високопродуктивних кормових культур (понад 250 таксонів). На основі найперспективніших одно- та багаторічних інтродуцентів створено понад 40 сортів. Однорічні інтродуценти родин капустових, мальвових, амарантових мають важливі перспективи використання у проміжних післяукісних та післяжнивних посівах для отримання високобілкової зеленої маси. Нові багаторічні культури вирізняються продуктивним довголіттям та забезпечують стабільну високу урожайність надземної маси і вихід протеїну в різних екологічних умовах.

Бібліографічний список

1. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений. – Л.: Наука, 1969. – 266 с.

2. Грумм-Гржимайло. В поисках растительных ресурсов мира: Некоторые научные итоги путешествий академика Н.И.Вавилова. – Л.: Наука, 1986. – 152 с.

3. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2006 році. – К.: Алефа, 2005. – 243 с.

4. Черевченко Т. М., Мороз П. А., Рахметов Д. Б. Становлення та розвиток селекційних досліджень у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України // Інтродукція рослин. – 2003. – № 4. – С. 37-46.

5. Rachmetov D. B., Ustäk S. Perspektivy introdukce a kultivace sidy vytrvalé (Sida hermaphrodita Rusby) v podmínkách mírného klimatické pásma // Energeticke a průmyslove rostliny. – Chomutov-Praha, 2000. – P. 147-157.

6. Rachmetov D., Ust'ak S., Ust'aková M. Perennial spinach-sorrel hybrid – schavnat as a new perspective multipurpose crop // VIII ESA Congress, Copenhagen. – 2004. – P. 86-94.

УДК 631.153.3:631.582:633.32(477.41/.42)

© 2008

С. В. Стоцька

Державний агроекологічний університет

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА КОНЦЕНТРАЦІЯ ХЛОРОФІЛУ В КОНЮШИНІ ЛУЧНІЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Розглянуто питання динаміки наростання листкової поверхні і вмісту пігментів в листі рослин конюшини лучної сорту Дарунок в залежності від удобрення та обробітку ґрунту.

Процес фотосинтезу складний за своєю природою і надзвичайно важливий для рослин, які є основою життя величезного розмаїття рослинного світу [1]. Роль фотосинтезу в біосферних процесах Землі настільки велика й різноманітна, а його природа настільки унікальна, що проблема фотосинтезу правомірно вважається однією з найважливіших проблем досліджень [3-9].

У процесі фотосинтезу рослини за рік утворюють близько 400 млрд. т органічної речовини, виділяють при цьому близько 460 млрд. т кисню [8]. Відмічено, що 90-95 % органічної речовини всього врожаю утворюється в листі у процесі фотосинтезу [4]. Здійснення цього процесу пов'язане з участю високо диференційованих і спеціалізованих лабільних структур клітин органел – хлоропластів, з наявністю в них фотосинтетичних пігментів – хлорофілу та каротиноїдів. Одним з найбільш дійових засобів регулювання фотосинтетичної діяльності рослинних організмів в польових умовах є створення оптимальної структури посівів і умов кореневого живлення [10].

Велика кількість проведених, у цьому напрямку, досліджень свідчить про те, що площа листового апарату є визначальною умовою формування повноцінних урожаїв та залежить від умов зовнішнього середовища [11].

Все рослинництво являє собою систему найкращого використання фотосинтетичної функції рослин. З цієї точки зору кожний агротехнічний прийом, що має за мету збільшення врожайності, виявляється ефективним в таких випадках: якщо він дає можливість одержувати в посівах таку площу листя, яка швидко розвивається і досягає великих розмірів; якщо він підвищує інтенсивність і продуктивність роботи кожного квадратного метра площі листків і зберігає їх в активному стані можливо більш тривалий період часу і якщо він сприяє найкращому використанню продуктів фотосинтезу [5-7].

Тому метою наших досліджень було вивчення впливу агротехнічних прийомів на урожайність, фотосинтетичну діяльність рослин конюшини лучної сорту Дарунок та вивчення взаємозв'язків між світловим й мінеральним живленням рослин.

Об'єкти та методика досліджень. Експериментальну частину досліджень щодо вивчення ефективності агротехнічних прийомів проводили протягом 2006-2007 рр. на дослідному полі Державного агроекологічного університету. Ґрунт – ясно-сірий лісовий легкосуглинковий. Агрохімічні показники орного шару: вміст гумусу склав 1,55 %, лужногідролізованого азоту – 8,6, рухомого фосфору – 1,63, доступного калію – 8,5 мг на 100 г ґрунту.

Схема чергування культур у сівозміні наступна: 1. Озима пшениця; 2. Льон-довгунець; 3. Пелюшка-овес; 4. Озиме жито; 5. Ярий ріпак; 6. Картопля; 7. Ячмінь з підсівом конюшини; 8. Конюшина лучна.

Схема досліду: Фактор А – основний обробіток ґрунту: А-1). Оранка на 18-20 см (контроль); А-2). Обробіток плоскорізом КПГ-250 завглибшки

18-20 см; А-3). Обробіток важкою дисковою бороною БДТ-3 завглибшки 10-12 см.

Фактор В – удобрення: В-1). Без добрив (контроль); В-2). Органо-мінеральна традиційна (гній 6,25 т/га + $N_{50}P_{48}K_{55}$); В-3). Органо-мінеральна з помірними нормами мінеральних добрив (гній 6,25 т/га + солома + N_{10} на тонну + сидерат + $N_{31}P_{32}K_{36}$).

Дати проходження фенофаз визначали візуально (за початок приймали строк, коли 10 % рослин мали ознаки настання фази, за повне – 75 %). Визначення пігментів в листках рослин конюшини лучної проводили спектрофотометричним методом [2].

Площу листкової поверхні визначали методом відбитків на папері і розраховували за формулою:

$$Л = \frac{100 \cdot P}{P_1},$$

де: *Л* – площа листя з однієї рослини, см²;

Р – маса вирізаних з паперу листкових пластинок;

*Р*1 – маса паперу площею 100 см².

Сорт конюшини лучної Дарунок виведений в результаті творчої співдружності наукових установ, що входять до складу Київського селекційного центру – Українського НДІ землеробства, Київської науково-дослідної станції луківництва та Українського НДІ кормів.

Результати досліджень. Проведені дослідження щодо виявлення особливостей формування листкового апарату посівів конюшини лучної показали, що комплексна дія факторів технології відображалась на процесах росту та розвитку рослин. При цьому рівень позитивного впливу факторів, що вивчалися, змінювався у процесі вегетації, забезпечуючи максимальні показники площі асиміляційної поверхні. Формування листкового апарату рослин залежить від тривалості періоду вегетації, умов освітлення культури, вологості та інших чинників. Так, на варіанті без добрив (контроль) при оранці площа листкової поверхні конюшини лучної у фазі бутонізації (І укіс) становила 41,2 тис.м²/га (табл. 1).

У процесі росту та розвитку площа листя зросла і у фазі початку цвітіння складала 42,8 тис.м²/га, абсолютний її приріст складав 1,6 тис. м²/га (3,9%). Максимальні показники листкової поверхні – 49,5 тис. м²/га формувалися на початку цвітіння за умов плоскорізного обробітку у варіанті В-3 (удобрення), де вносили органічну масу рослин – солому, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив ($N_{31}P_{32}K_{36}$).

1. Динаміка наростання листкової поверхні конюшини лучної сорту Дарунок залежно від систем удобрення та способів обробітку, тис. м²/га (у середньому за 2006-2007 рр.)

Обробіток ґрунту А	Удобрення В	Фази росту та розвитку рослин					
		бутонізація		початок цвітіння		цвітіння	
		І укіс	ІІ укіс	І укіс	ІІ укіс	І укіс	ІІ укіс
А-1	В-1	41,2	33,5	42,8	34,9	42,3	34,1
	В-2	42,5	34,1	46,2	36,8	45,3	36,2
	В-3	42,6	34,9	45,3	37,7	45,2	36,4
А-2	В-1	41,3	33,9	44,7	34,6	43,6	34,1
	В-2	46,8	36,3	49,0	38,3	47,9	38,1
	В-3	46,4	37,6	49,5	39,3	48,6	38,1
А-3	В-1	42,6	34,7	44,3	35,3	43,7	34,4
	В-2	45,7	36,0	48,0	36,7	47,1	36,3
	В-3	46,7	36,0	48,8	36,9	48,4	36,3

У фазі бутонізації та на початку цвітіння у першому укосі значно зросла площа листкової поверхні – 46,4-49,5 тис.м²/га, що на 5,1-4,8 тис. м²/га (12,3-10,7%) більше щодо контрольного варіанта (оранка) без добрив.

Необхідно зазначити, що у період повного цвітіння спостерігалося зменшення площі листкової поверхні на 0,4-0,9 тис. м²/га на варіанті дискового обробітку ґрунту. Це викликано, насамперед, тим, що у фазі цвітіння рослин конюшини лучної прикореневі листки підсихають, відмирають (нові листки вже не утворюються). Аналогічні результати одержані також й у другому укосі. Так, максимальні показники площі листкової поверхні – 39,3 тис. м²/га відмічені у фазі початку цвітіння за умов плоскорізного обробітку з помірними нормами мінеральних добрив, соломою та сидератом. При оранці на цьому варіанті площа листкової поверхні у фазі початок цвітіння (другий укіс) становила 37,7 тис.м²/га, що на 4,2 тис.м²/га (12,5%) більше порівняно з контролем (без удобрення).

Дослідження показали, що у другому укосі, порівняно з першим, площа листкової поверхні зменшилась внаслідок скорочення тривалості міжфазних періодів росту й розвитку. Конюшина лучна має короткий період вегетації у другому укосі, що призводить до зменшення довжини стебел та маси рослин. У ході вегетації площа листя зменшується. Це ґрунтується на підсиханні нижніх листків та припиненні процесу новоутворення листя у фазі цвітіння.

Важливою ланкою у пізнанні фотосинтезу рослин є виникнення досліджень механізму поглинання і перетворення світлової енергії в хімічну, рецептором якої постає система пігментів хлоропластів, що складається із хлорофілів і каротиноїдів. Зв'язок між ними проявляється у фотосинтетичних реакціях. Характеристика пігментних систем рослинних організмів включає кількісну оцінку накопичення хлорофілів «а», «б», каротиноїдів та коефіцієнту каротиноїдів. Залежність вмісту хлорофілів та каротиноїдів у конюшині лучній визначена нами на сорті Дарунок (табл. 2).

Найбільш інтенсивно процес біосинтезу пігментів у рослинах конюшини лучної відбувався у фазі початку цвітіння (перший укіс) за рахунок удобрення у варіанті В-3 (плоскорізний обробіток) та на варіанті В-2 (дисковий обробіток). Коефіцієнт каротиноїдів при цьому становив – 5,99-6,04. Це є свідченням того, що саме у цей період росту й розвитку конюшини лучної інтенсивність утворення органічної речовини є найвищою.

Спостерігалось подальше зростання хлорофілу «а» на варіантах, де вносили добрива. Так, у фазі початку цвітіння коефіцієнт каротиноїдів, порівняно з фазою бутонізації, зростає: на контролі без удобрення (оранка) на 0,33 мг і на варіанті В-1 (дисковий обробіток) – 0,76 мг.

За нашими спостереженнями у фазі цвітіння вміст хлорофілу «б» та коефіцієнт каротиноїдів в рослинах конюшини лучної зменшується. На варіанті В-3 (оранка), де вносили органічну масу рослин – солому, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив ($N_{31}P_{32}K_{36}$) вміст хлорофілу «б» становив – 90,90 мг, що на 1,19-2,87 мг менше порівняно з плоскорізним та дисковим обробітком ґрунту.

Зменшення вмісту хлорофілу в рослинах конюшини лучної у фазі цвітіння є закономірним процесом, оскільки відбувається втрата води стромою хлоропластів, розпад її на гранули і як результат – повний розпад хлоропластів.

Узагальнюючи матеріали досліджень концентрації хлорофілу рослинами конюшини лучної сорту Дарунок залежно від систем удобрення та способів обробітку ґрунту, слід зауважити: вміст хлорофілу в листі конюшини лучної, який характеризує загальний стан енергопоглинаючої (хлорофільної) системи залежить від систем удобрення.

Аналіз результатів досліджень дає підставу стверджувати, що поліпшення живлення конюшини лучної за рахунок внесення органічної маси рослин – солома, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив ($N_{31}P_{32}K_{36}$), (на фоні післядії) є найбільш ефективним засобом впливу, що сприяє зростанню біосинтезу хлорофілу в рослинах.

2. Урожайність та динаміка пігментів в листках конюшини лучної сорту Дарунок за різних способів обробітку й удобрення ґрунту, мг/г сирої речовини (у середньому за 2006-2007 рр.)

Обробіток ґрунту А	Удобрення В	Зелена маса, т/га		Динаміка пігментів в листках рослин першого укосу		
		1-й	2-й	сума Хл a + b, мг	каротиноїди, мг	коефіцієнт каротиноїдів
Бутонізація						
А-1	В-1	17,95	11,47	170,61	38,61	4,43
	В-2	25,41	14,14	222,07	40,37	5,51
	В-3	23,00	16,79	221,16	40,73	5,43
А-2	В-1	19,65	11,84	187,66	40,23	4,67
	В-2	26,95	15,05	220,84	41,31	5,35
	В-3	29,35	14,54	204,87	40,99	5,01
А-3	В-1	20,21	11,72	195,45	38,38	5,10
	В-2	26,49	14,65	215,22	43,45	5,11
	В-3	28,48	13,58	233,32	41,87	5,58
Початок цвітіння						
А-1	В-1	19,53	12,09	181,43	38,15	4,76
	В-2	26,74	19,69	255,28	43,46	5,89
	В-3	24,50	21,05	242,93	40,79	5,98
А-2	В-1	20,93	12,33	228,71	41,88	5,43
	В-2	30,16	18,89	266,65	45,26	5,91
	В-3	31,80	19,30	258,02	43,09	5,99
А-3	В-1	21,50	13,16	207,51	40,22	5,15
	В-2	32,18	15,85	256,90	42,54	6,04
	В-3	32,75	18,50	254,22	42,85	5,93
Цвітіння						
А-1	В-1	21,67	12,49	210,54	54,06	3,90
	В-2	29,69	21,98	221,08	47,18	4,70
	В-3	30,14	22,66	236,39	46,10	5,13
А-2	В-1	23,22	13,51	221,05	54,46	4,05
	В-2	33,51	21,77	255,82	57,91	4,43
	В-3	36,77	22,88	272,82	61,04	4,50
А-3	В-1	23,27	13,32	226,55	48,53	4,74
	В-2	33,95	22,25	268,79	62,63	4,30
	В-3	34,54	23,14	260,78	56,99	4,58

Висновки. 1. Найвищі показники площі листкової поверхні – 49,5 тис. м²/га відмічено у фазі початок цвітіння за умов плоскорізного обробітку на варіанті, де вносили органічну масу рослин – солому, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив ($N_{31}P_{32}K_{36}$).

2. Висока інтенсивність процесу біосинтезу пігментів у рослинах конюшини лучної відбулась у фазі початку цвітіння у першому укосі за рахунок удобрення у варіанті В-3 (плоскорізний обробіток) та на варіанті В-2 (дисковий обробіток), де коефіцієнт каротиноїдів становив – 5,99-6,04.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Адамець Ф. Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 34-39.

2. Ермаков А. И. Арасимович В. В., Ярош Н. П. Методы биохимических исследований растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

3. Зінченко О. І., Алексєєва О. С., Приходько П. М. Біологічне рослинництво. Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1996. – 239 с., іл.

4. Ничипорович А. А. Некоторые принципы комплексной оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений // Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. М.: 1976. – С. 6-22.

5. Ничипорович А. А. Реализация регуляторной функции света в жизнедеятельности растений как целого и в его продуктивности // Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений. – М.: Наука, 1975 – С. 56-61.

6. Ничипорович А. А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. – М.: Наука, 1965. – 47 с.

7. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожаев). – М.: Узд. Академии наук СССР, 1961. – 133 с.

8. Судьина Е. Г. Фотосинтез основа жизни. – К.: Изд-во АН УССР, 1962. – 65 с., С. 4.

9. Тимирязев К. А. Избранные сочинения. – М., 1948. – С. 83.

10. Фотосинтез, як фактор підвищення врожаю сільськогосподарських рослин / Під ред. С. І. Лебедєва. – К.: Мін. С.-г. СРСР., Випуск 4. – 1968. – 63 с., С.3.

11. Чайка М. Т., Решетников В. Н., Романов А. К и др. Фотосинтетический аппарат и селекция тритикале. – Минск: Наука и техника. – 1991. – 239 с.

УДК 633.2.031.

© 2008

В. І. Дудченко, кандидат сільськогосподарських наук
А. С. Харчук

Волинський інститут агропромислового виробництва УААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЛАКОВИХ ТА БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ЛУЧНИХ ТРАВОСТОЇВ НА ОРНИХ ЗЕМЛЯХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ

Наведено результати досліджень вивчення впливу злакових і бобово-злакових багаторічних трав на продуктивність та якість корму створюваних сінокісних та пасовищних травостоїв залежно від строків сівби, видового складу травосумішок та режимів використання травостою на дерново-підзолистому грунті західного Полісся України.

В умовах ринкової економіки, коли можливості більшості господарств обмежені, важливий широкий вибір технологій створення сіяних травостоїв, які забезпечують в залежності від вкладених коштів, певний економічний ефект [1]. Величина, стабільність урожайності травостою, його білковість, поживність залежить від наявності в травосумішках бобових видів [2]. Розширення посівних площ багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок дасть змогу збільшити валове виробництво кормів, зокрема, сіна, підвищити його частку в раціонах тварин, особливо дійних корів, скоротити витрати концентратів [3]. У формуванні продуктивного травостою важливе значення має видовий склад трав, сівба трав в оптимальні строки та норма їх висіву. В умовах достатнього зволоження багаторічні трави можна висівати як ранньою весною під покрив вико-вівса на зелений корм чи сіно, пажитниці однорічної, так і літом безпокривно [4]. Різні види трав по-різному реагують на строки сівби, проте у відмінності від хлібних злаків відношення до строків сівби багатьох злакових трав не стоїть в прямій залежності від ступеня їх яровизації [5].

Метою наших досліджень було виявлення шляхів підвищення продуктивності і якості сіяних багаторічних травостоїв, використовуючи бобово-злакові трави у сумішках, сівбу в оптимальні строки безпокривно та підпокривно з підвищеною нормою висіву бобових.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на сіяних угіддях Волинського інституту АПВ. Грунт дослідної ділянки дерново-підзолистий супіщаний. У шарі 0-20 см міститься гумусу 1,2 %, рухомих форм фосфору 18 мг та калію 7,4 мг на 100 г грунту, рН сольової витяжки 5,8. Розмір посівної ділянки 37,2 м^2, облікової 20 м^2. Повторність чотириразова. Досліди закладені весною та в літку 2001 р. Весняний посів суцільний, рядковий, покривна культура однорічні трави на зелений корм, літній – суцільний, рядковий, безпокривний. Схема досліду: вар. 1 – весняний строк сівби багаторічних злакових трав стоколосу безостого, 24 кг/га, сорт Козаровицький; вар. 2 – літній строк сівби; вар. 3,4 – бобово-злакова травосуміш (люцерна посівна, 18 кг/га, сорт Зайкевича + стоколос безостий, 12 кг/га/ весняного та літнього строків сівби. Вар. 5,6 – бобово-злакова травосуміш (конюшина лучна, 9 кг/га, сорт Носівський 5 + конюшина повзуча, 6 кг/га, сорт Волат + стоколос безостий, 8 кг/га + тимофіївка лучна, 7 кг/га, сорт – Люлінецька 1) весняного та літнього строків сівби. Травосумішки варіантів 1-4 сінокісного використання, варіантів 5,6 – багатоукісного використання.

Результати досліджень. У середньому за три роки використання формувався одновидовий злаковий травостій стоколосу безостого з урожайністю сухої маси 4,7; 4,3 т/га весняного підпокривного та літнього безпокривного строків сівби (табл. 1).

Найвищу урожайність сухої маси травостою (6,8 т/га) сінокісного використання одержали висіваючи трави навесні: покривна культура виковес на зелений корм, травосуміш люцерни посівної з стоколосом безостим. Приріст сухої маси до літньої безпокривної сівби 0,6 т/га. Злаковий травостій стоколосу безостого був менш продуктивним на 2,1-1,9 ц/га сухої маси порівняно з люцерно-злаковим.

Дещо нижчу урожайність травостою укісного використання (5,2-5,8 т/га) одержали висіваючи сумішки багаторічних трав конюшини лучної з конюшиною повзучою, стоколосом безостим, тимофіївкою лучною навесні підпокривно та влітку безпокривно. Весняний строк сівби вище названої травосумішки більш продуктивний, порівняно з літнім, приріст сухої маси травостою становив 0,6 т/га.

1. Урожайність багаторічних трав залежно від строків сівби, видового складу травосумішок та режимів використання травостою (у середньому за 2002-2004 рр.)

№ вар.	Строки сівби	*Режими використання	Урожайність сухої маси, т/га	Різниця до контролю	
				т/га	%
Злаковий травостій					
1.	Весняний підпокривний (контроль)	1	4,7	-	-
2.	Літній безпокривний (контроль)	1	4,3	-	-
Люцерно-злаковий травостій					
3.	Весняний підпокривний	1	6,8	2,1	30,9
4.	Літній безпокривний	1	6,2	1,9	30,6
Конюшино-злаковий травостій					
5.	Весняний підпокривний	2	5,8	1,1	20,0
6.	Літній безпокривний	2	5,2	0,9	17,3

Примітка: *1 – укісне використання травостою
**2– багатоукісне використання травостою
$НІР_{0,5}$ т/га
Весняний підпокривний посів 0,53
Літній безпокривний посів 0,32

Компонентний склад травостою за роки досліджень змінювався залежно від видового складу трав та року користування ним. Кращі умови розвитку бобових трав склалися висіваючи у сумішці люцерни посівної з стоколосом безостим навесні підпокривно та літнім безпокривним строком. Травостій характеризується вмістом бобового компонента 51,7-52,5 % у середньому за три роки користування (табл. 2).

У пасовищному травостої конюшини лучної з конюшиною повзучою, стоколосом безостим, тимофіївкою лучною безпокривного літнього строку сівби відсоток бобових у кормі – 45,4.

Біохімічний склад корму досліджуваних травостоїв залежав від видового їх складу. В сухій речовині бобово-злакові травостої порівняно із злаковими містили більше сирого протеїну і менше сирої клітковини. Вміст сирого протеїну в бобово-злаковому травостої (люцерна посівна з стоколосом безостим) становив 12,3-13,7 %. Вміст золи у трав'яному кормі також був вищий у люцерно-злаковому травостої, проте відсоток БЕР складав 39,5-39,7 (табл. 3).

2. Вплив строків сівби багаторічних трав, видового складу, режимів використання на компонентний склад травостою (у середньому за 2002-2004 рр.)

№ вар.	Строки сівби	*Режими використання	Ботаніко-господарські групи, %		
			злаки	бобові	різнотрав'я
Злаковий травостій					
1.	Весняний підпокривний (контроль)	1	91,3	-	8,7
2.	Літній безпокривний (контроль)	1	93,2	-	6,8
Люцерно-злаковий травостій					
3.	Весняний підпокривний	1	43,8	51,7	4,5
4.	Літній безпокривний	1	43,8	52,5	4,1
Конюшино-злаковий травостій					
5.	Весняний підпокривний	2	46,8	48,7	4,5
6.	Літній безпокривний	2	49,9	45,4	4,7

Примітка: *1 – укісне використання травостою,
**2 – багатоукісне використання травостою
(дані за 2002-2003 рр.)

3. Хімічний склад корму залежно від строків сівби багаторічних трав та видового складу травостою (у середньому за 2002-2004 рр.), % до сухої маси

№ вар.	Строки сівби	Протеїн	Клітковина	Жир	Зола	БЕР
Злаковий травостій						
1.	Весняний підпокривний	8,0	31,0	3,4	4,6	43,1
2.	Літній безпокривний	8,3	30,7	3,4	4,4	42,5
Люцерно-злаковий травостій						
3.	Весняний підпокривний	12,3	29,5	3,3	5,9	39,7
4.	Літній безпокривний	13,7	29,5	3,4	5,7	39,5
Конюшино-злаковий травостій						
5.	Весняний підпокривний	10,1	27,2	3,1	4,7	46,1
6.	Літній безпокривний	9,7	28,7	3,4	5,0	43,0

Висновки. 1. В умовах західного Полісся Волині весняний підпокривний строк сівби злакових багаторічних трав стоколосу безостого і бобово-злакових продуктивніший порівняно із літнім безпокривним строком.

2. Весняний підпокривний строк сівби багаторічних трав люцерни посівної із стоколосом безостим сінокісного використання забезпечив одержання 6,8 т/га сухої маси травостою, що на 0,6 т/га вище порівняно з літнім і з кращими показниками якості корму.

3. Травосумішки багаторічних трав конюшини лучної з конюшиною повзучою, стоколосом безостим, тимофіївкою лучною пасовищного використання менш продуктивні порівняно із люцерно-злаковими, урожайність яких становила 5,2-5,8 т/га сухої маси.

Бібліографічний список

1. Векленко Ю. А. Економічна оцінка маловтратних прийомів створення і використання сіяних укісно-пасовищних травостоїв // Корми і кормовиробництво. – № 51. – Вінниця «Тезис», 2003. – С. 235-237.

2. Ковбасюк П. У. Шляхи збереження бобових видів у травосумішках // Корми і кормовиробництво. № 51. – Вінниця «Тезис», 2003. – С. 214-215.

3. Собко М. Г., Гузенко І. Г., Собко Н. А. Люцерна у травосумішках польового кормовиробництва // Корми і кормовиробництво. – № 51. – Вінниця «Тезис», 2003. – С. 66-68.

4. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Посібник для с.-г. вузів. – Вінниця: Діло, 2005. – С. 153-155.

5. Минина И. П. Коренное улучшение природной кормовой площади с созданием культурных сеяных сенокосов и пастбищ. В кн.: Природные сенокосы и пастбища. Под редакцией И.В. Ларина. М.-Л., Сельхозиздат, 1963. – С. 267-324.

УДК 633.22/.31
© 2008

В. І. Іскра
П. У. Ковбасюк, кандидат сільськогосподарських наук

Національний аграрний університет

ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВІ ТРАВОСУМІШКИ ВИСІЯНІ СМУГАМИ В БІОЛОГІЗАЦІЇ КОРМОВИРОБНИЦТВА

Розглядаються питання особливості росту, розвитку формування надземної маси, дані накопичення протеїну, які обумовлюються складом травосумішки, способом висіву, рівнем мінерального живлення. Обґрунтована їх доцільність на чорноземних ґрунтах правобережної частини Лісостепу України.

Однією з умов підвищення продуктивності рослин і покращання якості врожаю є оптимізація їх азотного живлення. Застосування азотних добрив з одного боку є активним засобом дії на режим азотного живлення рослин, а з іншого – може бути причиною зміни спрямованості процесів обміну речовин в бік нагромадження значних кількостей небілкових сполук – нітратів, які наносять великої шкоди тваринам та людині [1,2].

Перехід агропромислового комплексу на ринкові умови вимагає вирощування сільськогосподарських культур з мінімальними витратами засобів хімізації та максимальною продуктивністю, яку не можливо досягти, використовуючи рекомендовані до цього часу традиційні високоврожайні технології [16,4].

Накопичений в останні роки різносторонній науковий матеріал запевняє в тому, що повне покриття виносу азоту за рахунок внесених азотних добрив є необґрунтованим і загрозливим за своїми економічними та екологічними наслідками [8,7].

Враховуюче те, що для виробництва мінеральних азотних добрив потрібні величезні обсяги високовартісних, дефіцитних енергоресурсів, а ціна туків є досить високою, вчені вказують на актуальність пошуку альтернативних способів ведення аграрного виробництва, яке базувалося б на застосуванні економічно виправданих і екологічно безпечних добрив орієнтованих на біологізацію [17,4].

На сьогоднішній день увага вчених багатьох країн спрямована на біологічний азот. Свідченням цього можуть слугувати значна кількість

публікацій та щорічні міжнародні симпозіуми з різних аспектів біологічної фіксації молекулярного азоту [3,12].

Зв'язувати атмосферний азот можуть бобові культури на кореневій системі яких поселяються бактерії роду *Rhizodium*, утворюючи бульбочки. Встановлено, що за один рік багаторічні бобові в середньому фіксують від 150 до 500 кг/га азоту, тоді як однорічні лише зернобобові культури зв'язують на 1 га 50-100 кг азоту [13,11,15].

В створенні умов для переходу на біологізовану систему кормовиробництва відводиться велика роль не тільки чистим посівам багаторічних бобових трав, але й бобово-злаковим травостоям, розширення посівів яких повинно стати стратегічним напрямком виробництва високоякісних кормів та вирішенні проблеми білка [10,14].

Встановлено, що азотфіксація бобово-злакових фітоценозів залежить від частки бобових видів в травостоях. За сприятливих умов біологічна фіксація атмосферного азоту висока і в розрахунку на кожен відсоток участі бобового компонента біологічна фіксація азоту в середньому складає 3-5 кг/га, а використання бобово-злакових травосумішок, до складу яких входять тонконогові та бобові види, сприяють збільшенню виходу кормових одиниць на 25-30% і перетравного протеїну – на 30-40 % порівняно з їх одно видовими тонконоговими посівами [5,6].

Збереження бобових видів в травосумішках і їх довголіття залежить від багатьох елементів технологій.

Найбільш впливовим елементом, який забезпечує більш повніше використовувати фактори навколишнього середовища і знижувати негативний взаємовплив видів в травостоях є спосіб сівби.

З ціллю більш рівномірного зосередження видів їх висівали смугами. Цей спосіб сівби полягав в тому, що бобові та злакові види висівали окремо смугами: окремо два ряди бобових та два ряди злакових видів.

Матеріали та методика досліджень. Основним завданням досліджень було підібрати високопродуктивні люцерно-злакові травосумішки з метою одержання високопродуктивних, повноцінних кормів.

Метою досліджень було визначити найбільш продуктивні травосумішки залежно від їх складу, способу сівби та удобрення. Польові та лабораторні дослідження проводили на Агрономічній дослідній станції Національного аграрного університету протягом 2002-2005 рр. в стаціонарній кормовій сівозміні кафедри рослинництва та кормовиробництва за схемою (табл. 1), яка розташована в с. Пшеничному Васильківського району Київської області і відноситься до правобережного Лісостепу України.

Територія земель господарства має слабохвильовий рельєф із незначними витягнутими пониженнями.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний, крупнопилувато-суглинкового механічного складу. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюріним) становить 4,37-4,68 %, легкогідролізованого азоту (за Тюріним і Кононовою) – 17,2 мг, рухомого фосфору – 4,5-5,5 мг і обмінного калію (за Мачигіним) 15,1-17,4 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – pH сольове 6,7-7,4.

Повторність у дослідах – чотириразова, розміщення варіантів систематичне. Площа дослідної ділянки – 100 м^2, а облікової – 50 м^2.

Люцерно-злакові травосумішки висівали під покрив вівса, норма якого була зменшена на 30%. Покривну культуру збирали у фазі початку викидання волоті. Сіяли люцерно-злакові травосумішки сівалкою СЗТ-3,6. Для створення смуг насіннєвий ящик ділили металевими перегородками-касетами. У дослідженнях вивчали: люцерну посівну, очеретянку звичайну, стоколос безостий, грястицю збірну, кострицю лучну та очеретяну, тонконіг.

При висіві травосумішки в структурі бобові та злакові види становили 50%. Агротехніка вирощування люцерно-злакових травосумішок загальноприйнята для зони Лісостепу за винятком досліджуваних питань. Збирали травостій у фазі колосіння злаків і бутонізації бобових. Об’єктом досліджень були різновидові люцерно-злакові травосумішки. Для досягнення поставленої мети проводили польові досліди, фенологічні спостереження та біометричні вимірювання за методиками Інституту кормів УААН.

Результати досліджень. Вирощування високих врожаїв рослин передбачає створення оптимальних умов зростання на весь період їх життя. Одним з найважливіших показників в дослідженнях є формування врожаю вегетативної надземної маси. Її формування – складний фізіологічний процес і залежить від ґрунтових, екологічних, погодних і багатьох інших факторів середовища.

У кормовиробництві на сьогоднішній час актуальною проблемою залишається одержання стабільних врожаїв зі значним вмістом в них білка.

Данні таблиці свідчать, що формування врожайності травосумішок та вміст у них протеїну різні. Порівняння врожайності та вмісту протеїну за вирощування в суміші та при смугових посівах вказує на істотні між ними відміни.

Продуктивність люцерно-злакових травостоїв залежно від їх складу, способу сівби та удобрення

Травосумішки, удобрення та способи сівби	Урожайність, ц/га		Збір кормових одиниць, ц/га (середня за 2002-2005 рр.)	Вміст «сирого» протеїну, % від абсолютно сухої маси (середня за 2002-2005 рр.)	Збір «сирого» протеїну, ц/га (середня за 2002-2005 рр.)	Припадає перетравного протеїну на 1 к. од., г
	Зелена маса (середня за 2002-2005 рр.)	Суха маса (середня за 2002-2005 рр.)				
1	2	3	4	5	6	7
Костриця очеретяна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші без добрив)	296,7	58.5	28,6	9.4	5.5	112.0
Костриця очеретяна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$)	325,5	66.3	32,4	9,7	6.4	118.0
Костриця очеретяна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види, висіяні через 2 ряди без удобрення)	360,2	73.3	37,4	13,4	9,8	140,0
Костриця очеретяна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види висіяні через 2 ряди при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$)	372,2	75.8	38,6	13,9	10,5	149,0
Стоколос безостий + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші без добрив)	330,2	67.2	32,2	10,2	6.9	121.0

Продовж. табл.

1	2	3	4	5	6	7
Стоколос безостий + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші при внесенні N_{45} $P_{45}K_{45}$)	362,7	73.5	36,0	10,9	8.0	126,0
Стоколос безостий + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види, висіяні через 2 ряди без удобрення)	382,7	77.9	39,7	14,7	11,4	159,0
Стоколос безостий + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види висіяні через 2 ряди при внесенні $N_{45}P_{45}$ K_{45})	395,7	80.6	41,10	15,3	12,3	166,0
Костриця лучна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в сумішці без удобрення)	271,0	55.1	27,0	10,1	5,6	121,0
Костриця лучна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші при внесенні N_{45} $P_{45}K_{45}$)	298,7	60.8	29,8	10,8	6.5	129,0
Костриця лучна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види, висіяні через 2 рядки без удобрення)	340,2	66.5	33,9	13,8	9,1	148,0

Продовж. табл.

1	2	3	4	5	6	7
Костриця лучна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види висіяні через 2 ряди і внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$)	345,0	70.2	35,8	14,5	10,1	157,0
Очеретянка звичайна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші без удобрення)	368,5	75,1	36,8	9,6	7.2	117,0
Очеретянка звичайна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші при внесенні N_{45} $P_{45}K_{45}$)	412,2	84.1	41,2	9,8	8.2	130,0
Очеретянка звичайна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види, висіяні через 2 ряди без удобрення)	443,2	90.3	46,0	13,7	12,3	147,0
Очеретянка звичайна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види висіяні через 2 ряди при внесенні $N_{45}P_{45}$ K_{45})	460,2	93.2	47,5	14,1	13,1	152,0
Грястиця збірна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші без удобрення)	361,5	65.8	32,2	9,7	6.4	118,0
Грястиця збірна + тонконіг лучний + люцерна посівна (висіяні в суміші при внесенні $N_{45}P_{45}$ K_{45})	349,7	71.0	34,8	9,9	7.0	121,0

Продовж. табл.

1	2	3	4	5	6	7
Грястиця збірна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види, висіяні через 2 ряди без удобрення)	375,7	76.5	39,0	13,6	10,4	146,0
Грястиця збірна + тонконіг лучний + люцерна посівна (люцерна і злакові види висіяні через 2 ряди при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$)	389,0	79.2	40,3	13,8	10,9	148,0

Встановлено, що найбільш впливовим елементом від якого залежала врожайність, вихід протеїну та забезпеченість кормової одиниці протеїном є спосіб сівби.

Наші дослідження показали, що в рівних умовах зростання найвищу врожайність травосумішки забезпечували при смуговому способі сівби (345,0-460 ц/га зеленої та 70-93,2 ц/га сухої маси).

Висока врожайність травосумішок та значний вміст протеїну при смуговому способі сівби забезпечується за рахунок більшої густоти стояння, збільшення листкової поверхні, збереженні бобових видів та подовження їх довголіття. Травосумішки висіяні в суміші (не смугами) забезпечували врожайність та вихід протеїну значно меншу.

Причиною зниження врожайності травостоїв висіяних в суміші та зменшення вмісту в них кількості протеїну є те, що кількість бобових видів, різко зменшувалась. Випадання бобових приводило до зменшення густоти стояння, листкової поверхні та інших показників.

У кормовиробництві важливою величиною є забезпеченість кормової одиниці протеїном. Згідно зоотехнічних вимог потрібно, щоб кожна кормова одиниця була забезпечена протеїном в кількості не менше 110-115 г.

Нами встановлено, що люцерно-злакові травосумішки висіяні смугами містили в одній кормовій одиниці протеїну більше зоотехнічної норми (140-166 г. на 1 к. од.). У травостоях висіяних не смугами забезпеченість кормової одиниці протеїном була набагато меншою.

Висновки. Проведені польові та лабораторні дослідження дають змогу зробити такі висновки:

1. У зміцненні кормової бази, вирішенні проблеми білка та біологізації кормовиробництва вирішальну роль відіграють люцерно-злакові травосумішки.

2. Одним з найважливіших елементів, який забезпечує формування високої врожайності, збільшення вмісту протеїну є спосіб сівби.

3. Найвищу врожайність, найбільший вихід кормових одиниць, «сирого» протеїну забезпечує смуговий спосіб сівби. При цьому способі сівби забезпечується збереження бобових видів, зростає довголіття їх зростання, а, відтак, азотфіксація.

4. Люцерно-злакові травостої висіяні в суміші (не смугами) внаслідок випадання бобових видів та зменшення їх довголіття приводили до зниження врожайності та зменшення виходу кормових одиниць та «сирого» протеїну.

Бібліографічний список

1. Андріяш Р. О., Мельничук А. О. Агроекологічне та ресурсозберігаюче застосування азотних добрив у зоні Полісся // Науковий вісник НАУ. – Київ, 1998. – С. 230-234.

2. Бадміндра Д. І. Екологічні кризові явища у сільськогосподарському землекористуванні // Вісн. аграр. науки. – 2005. – № 1. – С. 49-50.

3. Гринник І. В. Біологізація землеробства в Поліссі // Зб. наук. праць ін-ту землеробства УААН. – К., 2004. – С. 187-192.

4. Єщенко В. О. Проблема екологізації та біологізації землеробства та її вирішення // Зб. наук. праць Уманського ДАУ. – Умань, 2005. – Вип. 61, Ч.1. – С. 194-201.

5. Каменський В. Ф., Голодна А. В., Дворецькі С. П. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту // Вісник аграрної науки. – 2000. – (спецвипуск). – С. 45-48.

6. Коць С. Я. Роль біологічного азоту у підвищенні продуктивності с.-г. рослин // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – т. 33. – № 3. – С. 208-215.

7. Кант І. Биологическое растениеводство: возможности биологических агроэкосистем // Пер.с нем. С. О. Эбель – М.: В. О. Агропромиздат, 1988. – 198 с.

8. Кисіль В. І. Теоретичні основи і прикладні аспекти застосування добрив у біологічному землеробстві //Автореф. дис.... докт. с.-г. наук. – Харків: Штрих, 2001. – 34 с.

9. Кисіль В. І. Формування екологічно безпечного виробництва в Україні // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 2. – С. 10-12.

10. Кисель В. И. Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы // Харьков: «Штрих», 2000-162 с.

11. Мишустин Е. Н., Черепков Н. И. Роль биологического азота в азотном балансе земледелия СССР и в повышении плодородия почв // Известия АН СССР, серия биологическая. – 1987. – № 5. – С. 649-660.

12. Моргун В. В. Біологічний азот і його роль в азотному живленні рослин // Живлення рослин: теорія і практика. – К.: Логос, 2005. – С. 161-201.

13. Патика В. П. Біологічне землеробство як фактор сталого розвитку агросистем // Матер. міжнар. конф. «Сталий розвиток агроекосистем». – Вінниця, 2002. – С. 14-18.

14. Сайко В. Ф. Проблеми нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України //Зб. Наук. праць Нац. наук. центру «Інститут землеробства УААН». – К., 2006. – Спец. вип. – С. 8-13.

15. Танчик С. П. Екологізація систем землеробства та урожайність і якість зерна озимої пшениці в Лісостепу України // Тавр. Наук. вісн. – Херсон, 2007. – С. 18-23.

16. Шикула М. К. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. – К.: «Оранта», 2000. – 389 с.

17. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні. – К.: Ґенеза, 2001. – 214 с.

УДК 631.633.2
© 2008

Г. П. Квітко, доктор сільськогосподарських наук
В. А. Мазур

Вінницький державний аграрний університет

О. В. Корнійчук, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницька ДСГДС Інституту кормів УААН

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ БУРКУНУ БІЛОГО НА КОРМ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлені результати досліджень формування урожаю буркуну білого залежно від способів сівби та дана біоенергетична оцінка технологій вирощування на зелений корм.

Серед багаторічних бобових трав, які відіграють головну роль у вирішенні проблеми кормового білка і поліпшенні родючості ґрунтів, особливої уваги в сучасних умовах заслуговує більш широке впровадження у виробництво буркуну білого [1]. До того ж корми із багаторічних бобових трав найменш енергоємні за вмістом поживних речовин, особливо кормового білка [2,3]. Буркун білий, на відміну від конюшини лучної та люцерни посівної, характеризується стабільною за роками та більш високою насіннєвою продуктивністю (4-6 ц/га). За протеїновою поживністю корми з буркуну білого не поступаються конюшині та люцерні.

За біологічними особливостями буркун білий характеризується, як посухостійка, та морозостійка і менш вибаглива до ґрунтових умов вирощування культура. Біологічною особливістю буркуну є здатність до засвоєння фосфору із важкорозчинних сполук та збагачення ґрунту обмінними формами калію.

При створенні оптимальних умов для росту і розвитку в рік сівби буркун білий в умовах Вінницької області після дворічного використання залишає в ґрунті 120 ц/га повітряно-сухої маси коренестерньових решток, в яких міститься 230-240 кг азоту, 60-62 кг фосфору, 130-160 кг калію, 112-120 кг кальцію і 45-48 кг магнію, що характеризує культуру як кращий попередник для всіх сільськогосподарських культур [4].

Крім вказаних позитивних біологічних характеристик буркун білий при вирощуванні на насіння, завдяки довготривалому цвітінні, є прекрасною медоносною культурою, а мед має лікувальні властивості.

Для буркуну, як і інших бобових трав, біологічною особливістю є уповільнений ріст і розвиток в перший рік життя протягом 35-40 днів від сходів, культуру з низькою конкурентоздатністю при підпокривній сівбі, особливо з ранніми ярими культурами. Тому предметом наших досліджень було визначення біоенергетичної ефективності вирощування буркуну білого при сівбі під покрив ранніх ярих культур та безпокривній весняній сівбі із застосуванням ефективних гербіцидів.

Умови і методика досліджень. Польові досліди проводили на спільному дослідному полі Вінницького державного аграрного університету і Вінницької державної сільськогосподарської станції протягом 2005-2007 рр. Ґрунти типові для правобережного Лісостепу-сірі лісові середньосуглинкові з вмістом в орному шарі: гумусу 2, 04%, легкогідролізованого азоту 69,5, рухомого фосфору і обмінного калію відповідно 124 і 94 мг в 1 кг ґрунту, при $pH_{(сол.)}$ 4,8-4,9.

Погодні умови за роками досліджень відрізнялись від середніх багаторічних даних. У 2005 р. за період вегетації (квітень-вересень) кількість опадів становила 307 мм, в 2006 р. – 551 мм, в 2007 р. – 287 мм при середньобагаторічних даних 351 мм. Найменш сприятливим для формування урожаю покривних культур і буркуну білого був 2007 р., коли в травні і червні випало 58 мм опадів, або 45% норми. Сума температур вище 10°С за період вегетації складала в 2005 р. – 2586°С, у 2006 р. – 2584 і 2007 р. – 2887°С, при середніх багаторічних даних – 2574°С. Гідротермічний коефіцієнт становив в умовах 2005 р. 1,19; 2006 р. – 2,13 і 2007 р. – 0,99. Особливо посушливий був період квітень-червень 2007 р.; коли гідротермічний коефіцієнт становив 0,77, що негативно вплинуло на ріст і розвиток та формування урожаю, як покривних культур, так і буркуну білого.

Схема польового досліду передбачала сівбу буркуну білого сорту Еней під покрив: ячменю на зерно з нормами висіву 4 і 2 млн.шт./га схожих насінин, житньо-гірчичної, вико-вівсяної сумішей на зелений корм, а також безпокривний посів із застосуванням гербіциду півот 0,8 л/га. Висівали культури сортів: ячменю Лотос, жита ярого Веснянка, гірчиці білої Кароліна, вівса Скакун, вики ярої Подільська 9. Дослідження проводили на двох фонах живлення: 1 – природній, 2 – передпосівне внесення амофоски $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Закладку польового досліду проводили згідно існуючих методик [5].

Облікова площа ділянки 10 м^2 при чотириразовому повторенні. Сівбу проводили сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25. Спочатку висівали покривні культури, а впоперек буркун з нормою висіву 20 кг/га. Збирання сумішей на зелений корм проводили в період початку виколошування злакового компонента. Ячмінь збирали комбайном Сампо-500. Гербіцид півот в дозі 8,8 л/га вносили ранцевим оприскувачем по вегетуючим рослинам при висоті 10-12 см.

Поживність кормів визначали на основі хімічного аналізу проведеного в лабораторії зоотехнічного аналізу кормів Інституту кормів УААН. Біоенергетичну оцінку технологій вирощування буркуну білого проводили за методикою затвердженою ВАСХНІЛ [6].

Результати досліджень. Достовірно встановлено, що на формування врожаю листостеблової маси буркуну білого на другий рік життя суттєво впливають умови волого-забезпечення, добрива і особливо покривні культури. В умовах 2005 р. при посіві буркуну під покрив ячменю на зерно з нормою висіву 4 млн.шт./га густота рослин на фоні внесення добрив становила 93 шт/ м^2, а без добрив – 53 шт./м^2. При зменшенні норми висіву ячменю до 2 млн.шт./га густота рослин буркуну білого збільшилась відповідно до 140 і 113 шт./м^2.

При безпокривній сівбі із застосуванням гербіциду півот 0,8 л/га густота рослин збільшилась до 227 шт./м^2. Внаслідок таких змін густоти рослин урожайність листостеблової маси буркуну білого на другий рік при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ становила у варіантах з підпокривного вирощування з ячменем 4 і 2 млн.шт./га відповідно 17,5 і 26,3 т/га, а при безпокривній сівбі з гербіцидом півот – 36,8 т/га.

Найменший урожай листостеблової маси буркуну формувався за посушливих умов 2007 р. Рослини буркуну у варіанті підсіву під ячмінь на зерно повністю загинули, в той час як у варіанті безпокривної сівби з гербіцидом при внесенні добрив сформувався один укіс з урожайністю 18,2 т/га. При внесенні добрив і сівбі буркуну під покрив житньо-гірчичної суміші урожайність вегетативної маси в 2007 р. становила 16,3 т/га, а під покрив вико-вівса – 14,6 т/га.

Враховуючи результати досліджень формування урожаю буркуну другого року життя для біоенергетичної оцінки технології вирощування визначені три кращі варіанти: під покривний посів під житньо-гірчичну і вико-вівсяну суміші на зелений корм та безпокривний посів із застосуванням гербіциду півот.

Біоенергетичну оцінку технологій вирощування буркуну білого проводили за два роки життя з урахуванням кормової продуктивності сумішей

покривних культур на зелений корм в перший рік, та урожаю листостеблової маси його на другий рік. Витрати сукупної енергії при вирощуванні буркуну під покривом вико-вівсяної суміші складають 37676 МДж/га, в той час як при сівбі під покрив житньо-гірчичної суміші 31345 МДж/га, а при безпокривній із застосуванням гербіциду півот 26921 МДж/га, або відповідно менше на 28,5% і 16,8.

Аналіз структури витрат сукупної енергії при вирощуванні буркуну свідчить, що енергетичний еквівалент оптимальної норми висіву вико-вівсяної суміші (186 кг/га) становить 6390 МДж/га, або 16,96% від повних енерговитрат, в той час як при сівбі під житньо-гірчичну суміш цей показник складав 3187 МДж/га (10,17%), або в два рази менший. При безпокривній сівбі енергетичний еквівалент норми висіву буркуну становить всього 444 МДж/га, або 1,65% від повних енерговитрат. Внесення гербіциду півот еквівалентний 889 МДж/га, або 3,3% від усіх енерговитрат (табл. 1).

Вихід сухої речовини і валової енергії з урожаю покривних культур і буркуну другого року життя у варіанті сівби під покрив вико-вівсяної суміші становлять відповідно 109,8 ц/га і 202032 МДж/га, в той час як при сівбі під покрив житньо-гірчичної суміші ці показники менші на 10,1%. При безпокривній сівбі буркуну із застосуванням гербіциду півот вихід сухої речовини становить 95,6 ц/га, а валової енергії 175904 МДж/га.

Проте за показником виходу з урожаю кормо протеїнових одиниць суттєвої різниці не встановлено, які становлять при сівбі вико-вівсяної суміші відповідно 126,9 і 127,4 ц/га, а при безпокривній сівбі 124,4 ц/га (табл. 2).

Аналіз біоенергетичної ефективності технологій буркуну на корм показує, що енергоємкість 1 ц к. од. 321 МДж становить при безпокривній весняній сівбі із застосуванням гербіциду півот, що на 25,9% менше ніж при сівбі під покрив вико-вівсяної суміші та 6,5% менше порівняно з сівбою під покрив житньо-гірчичної суміші.

Енергоємкість 1 ц перетравного протеїну при безпокривній сівбі із застосуванням гербіциду становить 2170 МДж, або менше ніж при сівбі під покрив вико-вівсяної суміші на 28,8%, а при під житньо-гірчичну суміш на 7,3%.

За перевагу безпокривної сівби буркуну із застосуванням гербіциду півот та сівби під покрив житньо-гірчичної суміші на зелений корм свідчать показники енергетичного коефіцієнта, які становлять відповідно 6,53 і 5,85 та коефіцієнта енергетичної ефективності відповідно 3,59 і 3,20 (табл. 2).

1. Структура енерговитрат при виконанні агротехнічних заходів залежно від способів вирощування буркуну білого

Агротехнічні заходи	Способи вирощування					
	Під покривом				Безпокривний посів з гербіцидом півот	
	житньо-гірчичної суміші на зелений корм		вико-вівсяної суміші на зелений корм			
	МДж/га	%	МДж/га	%	МДж/га	%
Основний обробіток ґрунту (лущення стерні оранка 23-25 см)	1537	4,90	1537	4,08	1537	5,71
Підготовка і внесення добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$	5085	16,22	5085	13,50	5085	18,89
в т. ч добрива	4847	15,46	4847	12,86	4847	18,00
Передпосівний обробіток ґрунту (боронування, вирівнювання, культивація)	1626	5,19	1626	4,31	16,26	6,04
Підготовка насіннєвого матеріалу (протруювання, перевезення), сівба	3527	11,25	67,30	18,86	784	2,91
в т.ч. насіннєвий матеріал	3187	10,17	63,90	16,96	444	1,65
Догляд за посівом (коткування, боронування, внесення гербіциду)	224	0,71	224	0,60	889	3,30
в т.ч. гербіцид	-	-	-	-	665	2,47
Збирання урожаю 1-го року (скошування, перевезення 3 км)	7684	25,41	11390	30,23	4488	16,67
Збирання урожаю 2-го року (скошування, перевезення 3 км)	11662	37,22	11084	29,42	12512	46,48
Всього енерговитрат, МДж/га	31345	100	37676	100	26921	100

2. Біоенергетична ефективність технологій вирощування буркуну білого

Показники	Технології вирощування		
	під покривом житньо-гірчичної суміші на з/к	під покривом вико-вівсяної суміші на з/к	безпокривний посів з гербіцидом
Затрати сукупної енергії, МДж/га	31345	37676	26921
Вихід з 1 га			
сухої речовини, ц	99,7	109,8	95,6
кормових одиниць, ц	91,3	92,4	83,4
перетравного протеїну, ц	13,42	13,38	12,36
кормопротеїнових одиниць, ц	126,9	127,4	124,4
валової енергії, МДж/га	183448	202032	175904
обмінної енергії, МДж/га	100597	109800	96556
Енергоємкість, МДж/ц			
сухої речовини	313	340	280
кормових одиниць	342	404	321
перетравного протеїну	2328	2794	2170
кормопротеїнових одиниць	246	294	215
Енергетичний коефіцієнт	5,85	5,36	6,53
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,20	2,91	3,59
Приріст валової енергії, МДж/га	15220,3	164641	149083

Висновки. Серед ранніх ярих покривних культур ячмінь на зерно при нормі висіву шт./га схожих насінин є найменш придатним для сумісного вирощування з буркуном білим.

Сівба буркуну білого під покрив ранньодостигаючої житньо-гірчичної суміші на зелений корм сприяє зменшенню енерговитрат на вирощування порівняно із сівбою під покрив вико-вівсяної суміші на 20,2%, зменшенню енергоємкості кормової одиниці на 25,9%, перетравного протеїну – на 28,8%.

Безпокривний весняний посів буркуну із застосуванням гербіциду півот сприяє знищенню одно – і дворічних бур'янів на 96-98%, зменшенню енерговитрат на вирощування на 14,1%, енергоємкості кормової одиниці і перетравного протеїну відповідно на 6,2 і 6,8% порівняно із сівбою під покрив житньо-гірчичної суміші на зелений корм.

Бібліографічний список

1. Квітко Г. П. Шляхи збільшення виробництва рослинного білка // Тваринництво України. – 1980. – № 7. – С. 12-16.

2. Петриченко В. Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозабезпечення в польовому кормовиробництві // Вісник аграрної науки. – 2003. – Спецвипуск. – С. 15-19.

3. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 3. – С. 30-32.

4. Валькованый В. Л., Зинченко А. И. Донник на корм и семена // Кормопроизводство. – 1983. – № 10. – С. 28-29.

5. Доспехов Б. Г. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.

6. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур. – М.: ВАСХНИЛ. – 1989. – 71 с.

УДК 633.31: 631.452

© 2008

Л. К. Антипова, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський інститут АПВ

ЛЮЦЕРНА – УНІВЕРСАЛЬНА РОСЛИНА ДЛЯ АГРОЦЕНОЗІВ

Визначено поживність зеленої маси в різні строки підкосів незрошуваної насіннєвої люцерни на зелений корм. Наведено результати досліджень по накопиченню підземної фітомаси за поличкового та безполицевого способів основного обробітку ґрунту. Розраховано зміни балансу гумусу та грошовий еквівалент при вирощуванні люцерни насіннєвого призначення.

Люцерна вважається однією з кращих кормових культур як за продуктивністю так і завдяки поживній цінності її зеленої маси. В середньому в 1 кг сіна міститься 0,50 к. од. і 137 г перетравного протеїну. Коливання площі посівів кормових культур, зазвичай, пов’язані з розвитком галузі

тваринництва [1,2]. Основна увага зараз приділена вирощуванню високоліквідних культур, тому так різко порушуються сівозміни і зменшується в них частка багаторічних трав, зокрема люцерни. Наслідком нераціонального сільськогосподарського використання ґрунтів є те, що з орних земель щороку змивається 500 млн. т ґрунту, з яким втрачається 24 млн. т гумусу [3]. За даними В. Ф. Сайка [4], щорічні втрати ґрунту в Україні становлять близько 600 млн. т, зокрема понад 20 млн. т гумусу. У Миколаївській області вони досягають 0,7 т/га гумусу. Щоб відновити цю втрату, треба вносити 15-20 т органічних добрив на гектар, замість 0,2-0,5 т, які нині вносяться [5].

Метою наших досліджень було: встановити якість люцерни при збиранні на зелену масу в різні періоди її росту і розвитку, вміст елементів живлення в післяжнивних рештках і корінні, що потрапляє в ґрунт; оцінити роль різних способів основного обробітку ґрунту в накопиченні гумусу.

Умови і методика досліджень. Ґрунт під дослідами – чорнозем південний малогумусний залишково слабосолонцюватий важко суглинковий на лесах. Вміст гумусу 2,8%. Кислотність (рН) – 6,4-6,7. В 100 г ґрунту міститься 1,2 мг нітратного азоту, 8,5 мг рухомого фосфору та 18 мг рухомого калію. Щоб визначити якість рослинницької продукції відбирали зразки люцерни в різні періоди її росту і розвитку відповідно до Держстандарту [6]. Вивчали формування кореневої системи насіннєвої люцерни Синська, яку сіяли з міжряддями 70 см. Для цього відбирали ґрунтові моноліти площею 0,1 $м^2$ в глибину через кожні 10 см до 1 м у фазі цвітіння. Коріння відмивали на ситах з діаметром отворів 0,25 мм.

Поживність органів люцерни визначали в Миколаївському ПТЦ «Облдержродючість» за загальноприйнятими в зоотехнічній практиці методиками досліджень. Окрім того, аналізували вміст азоту, фосфору в кореневій масі та післяжнивних рештках, що залишаються в ґрунті після вирощування люцерни за умов природного зволоження, оскільки ці питання недостатньо вивчені на чорноземах південних Степу України.

Результати досліджень. На основі результатів аналізу рослинних зразків люцерни мінливої Синська (насіннєвого призначення) встановлено, що в 1 кг сіна у фазі бутонізації за незрошуваних умов містилося: кормових одиниць – 0,82, перетравного протеїну – 114 г, жиру – 2,2%, золи – 9,3%, кальцію – 15,8 г, фосфору – 3,0 г. Хімічний аналіз складу рослин культури, скошених у фазі цвітіння, показав, що ці показники змінюються. Рівень їх в 1 кг сіна люцерни становив 0,84 г; 87 г; 2,8%; 9,1%; 16,8 г; 3,6 г відповідно. В 1 кг сухої речовини листя на початку бутонізації

люцерни міститься на 23,1% кормових одиниць та на 45,8 % більше перетравного протеїну, ніж в стеблах.

Важлива роль люцерни і в підвищенні родючості ґрунту. За три роки життя цієї культури накопичується при поличковому обробітку на 28-30 см в орному (0-30 см) шарі ґрунту 8,64 т/га, а в метровому – 10,78 т/га післяжнивних та кореневих решток. При розпушенні ґрунту КПЕ-3,8А на глибину 12-14 см ці показники підвищуються до 9,25 і 11,35 т/га відповідно (табл.).

Кількість кореневих і післяжнивних решток, що залишає в ґрунті люцерна за різних способів його основного обробітку

Шар ґрунту, см	Складові рослини	Біомаса, т/га	
		Оранка завглибшки 28-30 см	Розпушення КПЕ-3,8 А завглибшки 12-14 см
0-10	Коренева шийка і коріння	4,31	4,64
	Післяжнивні рештки	1,00	1,00
10-30	Коріння	3,33	3,61
0-30	Коріння + післяжнивні рештки	8,64	9,25
30-100	Коріння	2,14	2,10
0-100	Коріння + післяжнивні рештки	10,78	11,35

В орному шарі ґрунту розміщується 80,1% коріння з післяжнивними рештками від загальної їх біомаси в метровому шарі ґрунту за оранки і 81,5% – за безполицевого розпушення на глибину 12-14 см. В кореневій шийці з корінням (в шарі ґрунту 0-10 см) в осінній період вегетації культури відмічено 2,27 % азоту, 0,38% – фосфору (P_2O_5), 1,25 % – калію (K_2O) і 0,93 % – кальцію (рис. 1). У корінні, що розміщується в шарі ґрунту 10-30 см, ці показники менші і становлять відповідно 2,16; 0,32; 1,10 і 0,85 % повітряно-сухої кореневої біомаси.

Орний шар ґрунту, після вирощування люцерни впродовж трьох років, поповнюється за рахунок пожнивних решток та коріння за оранки 197,4 кг/га азоту; 31,8 кг/га фосфору (P_2O_5); 110,8 кг/га калію (K_2O); 84,2 кг/га кальцію (Са). У метровому шарі ці показники становлять 243,6 кг/га азоту; 38,7 кг/га фосфору; 134,3 кг/га калію; 102,4 кг/га кальцію відповідно. При розпушенні ґрунту КПЕ-3,8А накопичується на 15,1% більше азоту, на 6,6% – фосфору, на 6,5% – калію, на 13,5% більше кальцію. У метровому шарі ці показники вищі, порівняно з оранкою, на 11,9; 4,9; 5,1; 10,8% відповідно.

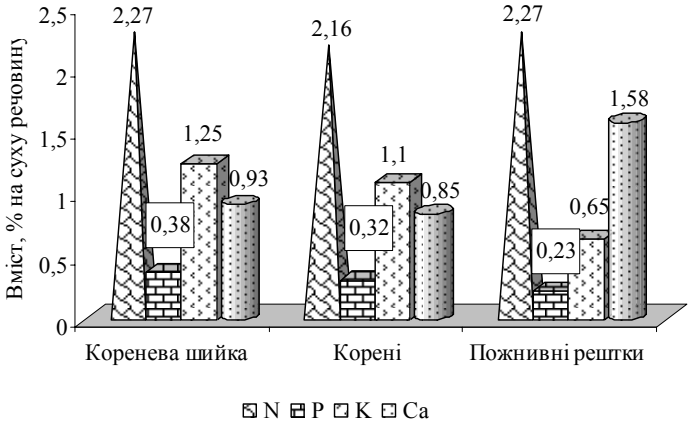


Рис. 1. **Вміст поживних елементів в підземній масі люцерни третього року життя**

Загальновизнано, що гумус – особлива речовина, притаманна тільки ґрунту, що забезпечує нормальне формування виробничих і продовольчих ресурсів усього рослинного і тваринного світу. Розраховано, що для утворення 1 т гумусу треба, в середньому, 17,2 т гною [7].

При розрахунках зміни вмісту гумусу ми прийняли, що коефіцієнт гуміфікації рослинних залишків (за Г. Я. Чесняком) для люцерни складає 0,25, а середньорічна величина мінералізації гумусу – 0,60 т/га [8].

Встановлено, що як за глибокого поличкового, так і за мілкого безполицевого обробітків ґрунту під посіви люцерни, баланс гумусу в орному шарі ґрунту після трьох років вирощування культури позитивний: +1,56 і +1, 71 т/га відповідно за наведеними способами.

Важливим показником є грошовий еквівалент підвищення ґрунтової родючості. Розрахунки його проводили наступним чином: в умовах сьогодення Миколаївщини 1 тонна гною коштує в середньому 80 грн., тобто вартість 1 т гумусу складає 1376 грн. Отже, на 1 га за оранки накопичено при вирощуванні люцерни протягом трьох років гумусу на суму 2147 грн. При застосуванні для основного обробітку ґрунту КПЕ-3,8А рівень цього показника підвищується до 2353 грн./га, або на 9,6%.

Висновки. Люцерна не тільки цінна кормова культура, але вона здатна збагачувати ґрунт і забезпечувати позитивний баланс гумусу: за оранки

на глибину 28-30 см після трьох років вирощування +1,56, а за розпушення ґрунту КПЕ-3,8А на глибину 12-14 см – +1,71 т/га.

Грошовий еквівалент підвищення ґрунтової родючості за глибокої оранки на 28-30 см – 2147 грн./га, а за безполицевого мілкого розпушення КПЕ-3,8А на глибину 12-14 см – 2353 грн./га, тобто на 9,8% вище.

Бібліографічний список

1. *Петриченко В.Ф., Макаренко П.С.* Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Посіб. для с.-г. вузів. – Вінниця: Діло, 2005. – 227 с.

2. *Чмирь С. М.* Зміни у структурі посівних площ в Україні // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 6. – С. 70-72.

3. *Булигін С. Ю.* Формування екологічно сталих агроландшафтів. Підручник. – К.: Урожай, 2005. – 300 с.

4. *Сайко В. Ф.* Системи обробітку ґрунтів в Україні // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 6. – С. 5-9.

5. *Кузьменко О. Б.* Проблема збереження і відтворення гумусу в ґрунтах Миколаївської області // Н. пр. «Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи їх збереження»: Наук.-метод. журнал. Серія «Екологія». – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2008. – Вип. 68. – Том 81. – С. 95-98.

6. *ГОСТ 13.586.3-83.* Правила приемки и методы отбора проб. – Срок действия с 01.07.84.

7. *Маркін О. М., Головченко О. В., Михайлова С. Р.* Родючість ґрунтів Запорізької області – минуле і сьогодення // Н. пр. «Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи їх збереження»: Наук.-метод. журнал. Серія «Екологія». – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2008. – Вип. 68. – Том 81. – С. 21-23.

8. Еколого-економічна оцінка застосування добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур (методичні рекомендації для студентів) // Філіп'єв І. Д., Гамаюнова В. В., Димов О. М., Гамаюнов В. Є., Драчова Н. І. – Херсон, 2001. – 23 с.

УДК 636.085/.087.549.75
© 2008

В. М. Біденко, О. О. Лавринюк, Р. І. Рудик, кандидати сільськогосподарських наук
Н. М. Кураченко кандидат хімічних наук
Ю. В. Осовець

Державний агроекологічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСОНАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ CO, CU, ZN, MN ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОНЮШИНИ ЧЕРВОНОЇ НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ

Підживлення конюшини червоної солями і комплексонатами мікроелементів шляхом обприскування сприяло підвищенню урожайності зеленої маси культури на 23,8 і 52,6 центнерів з гектара, або на 16,4 і 36,4%, зменшенню накопичення Cs-137 на 48,3%, Sr-90 – на 78,6%, відкладанню у конюшині мікроелементів Cu, Zn, Fe та зниженню накопичення важкого металу – Pl.

Конюшина червона – важливе джерело кормів, сіна, сінажу, складовий компонент зеленого конвеєра, рослина, яка визначає стан кормовиробництва у більшості господарств. Її висівають на півночі Полісся, центральному і північному Лісостепу, вона має високу поживність сіна – 0,62 к. од., містить 80-90 г перетравного протеїну, зеленої маси – 0,20 к. од., вміст перетравного протеїну складає – 27 г. Урожайність за один укіс становить – від 200 до 400 ц/га, при нормальних умовах зволоження, за 2-3 укоси – від 400 до 600 ц/га. [2]. Конюшина – бобова культура, відноситься до кальцієфільних рослин, разом із кальцієм у значній мірі нагромаджує його хімічний аналог ^{90}Sr. По накопиченню ^{137}Cs, із кормових культур, стоїть на п’ятому місці, серед основних восьми [1]. Маючи біологічну особливість накопичувати радіонукліди [3], при її вирощуванні слід проводити певні агрохімічні заходи. Одними із них є застосування мікроелементів у вигляді комплексонатів. Виходячи із вищевикладеного метою нашої роботи було дослідити вплив комплексонатів мікроелементів Co, Cu, Mn, Zn на урожайність зеленої маси конюшини, вміст макро- і мікроелементів, накопичення Cs-137 і Sr-90 у культурі. Для оцінки впливу вищевказаних сполук на перераховані показники нами паралельно проводилися дослі-

дження і по вивченню ефективності застосування солей вказаних мікроелементів.

Методика дослідження. Досліди закладали на дерново-підзолистих ґрунтах у польовій сівозміні СТОВ «Полісся» Народницького району Житомирської області.

Ґрунти господарства характеризуються значно високою кислотністю ґрунтового розчину, pH – 4,5, сума поглинених основ – 13,77 мг-ек/100 г, вміст гумусу в орному шарі – 3,0%, кальцію – 11,45, магнію – 1,67 мг-ек/100 г, фосфору та калію – 93,8 і 73,5 мг/кг. Виявлено низький вміст у ґрунті рухомих форм мікроелементів Co, Cu, Zn.

Покривною культурою конюшини червоної була озима пшениця. Дослід був закладений у 4-х разовій повторності. Загальна площа ділянок складала – 120 м^2, облікова – 10 м^2. Радіоактивність зразків на вміст ^{137}Cs визначали за допомогою приладу СЕГ-0,5, радіоактивність – ^{90}Sr – на PI-БГ. Урожайність визначали шляхом зважування зеленої маси із дослідних ділянок. Вміст макроелементів, зокрема кальцію і магнію визначали – трилонометричним методом з використанням трилону «Б», фосфору – із застосуванням молібденово-ванадієвокислого амонію з подальшим колориметруванням. Калій – полум'яно-фотометричним методом. Вміст мікроелементів визначали на атомно-адсорбційному спектрометрі.

Підживлення конюшини червоної солями і комплексонатами мікроелементів проводили шляхом обприскування при висоті рослин 6-8 см. Дози мікроелементів в перерахунку на чистий елемент становили: Cu – 300 г, Zn – 250 г, Mn – 300 г, Co – 300 г на га.

Результати досліджень. За результатами експерименту на урожайність зеленої маси конюшини червоної вплинули солі і комплексонати мікроелементів, але кращий вплив справили комплексонати. Дані урожайності зеленої маси конюшини червоної представлені в таблиці 1.

1. Урожайність зеленої маси конюшини червоної, ц/га

N п/п	Варіант досліду	Урожайність культури	Приріст урожаю, ц/га	В % до контролю
1.	Контроль (без мікродобавок)	144,5±35,5	–	100,0
2.	Солі мікроелементів	168,3±43,5	23,8	116,4
3.	Комплесонати мікроелементів	197,1±17,5	52,6	136,4

Результати таблиці свідчать, що прирости урожаю конюшини червоної на дослідних ділянках по відношенню до контрольних були більшими на – 23,8 і 52,6 ц, або на 16,4 і 36,4%, при не достовірній різниці. Значно кращі прирости урожаю дали комплексонати мікроелементів. Використання мікроелементів Co, Cu, Mn, Zn у сполуці з ЕДДБ (халатний комплекс) сприяло кращому їх засвоєнню, а значить активізації обмінних процесів у рослинах, відповідно більш суттєвому підвищенню врожайності культури.

Результати аналізу мінерального складу зеленої маси конюшини та вміст важких металів Cd і Pb у ній представлені в таблиці 2.

2. Вміст макроелементів і мікроелементів, важких металів, г, мг в 1 кг конюшини (зеленій масі)

Варіант досліду	Макроелементи				Мікроелементи, важкі метали						
	Ca	P	K	Mg	Cu	Zn	Mn	Co	Fe	Cd	Pb
Контроль	3,8 ±0,0	0,70 ±0,0	5,8 ±0,5	2,47 ±0,3	1,61 ±0,0	5,91 ±0,0	13,3 ±0,7	0,08 ±0,0	22,5 ±0,0	0,07 ±0,0	1,04 ±0,0
Солі мікроелементів	4,0 ±0,0	0,74 ±0,0	5,3 ±0,4	2,80 ±0,0	2,38 ±0,6	6,76 ±0,0*	13,4 ±0,2	0,34 ±0,2	28,1 ±5,6	0,12 ±0,0	0,78 ±0,0
Комплексонати мікроелементів	4,1 ±0,4	0,77 ±0,0	5,6 ±0,8	2,86 ±03	3,12 ±0,2*	6,99 ±0,4	146 ±02	0,50 ±0,4	23,6 ±1,1	0,10 ±0,0	0,83 ±0,0

Аналізуючи дані таблиці можна зробити висновок, що поверхневий обробіток конюшини солями та комплексонатами мікроелементів сприяв збільшенню накопичення у ній переважної більшості макроелементів. Відмічалася тенденція збільшення накопичення у варіантах, де проводили обприскування в порівнянні до контрольних – Ca, P, Mg. Проте кращі результати були одержані на ділянках, де застосовували комплексонати мікроелементів. Що стосується елемента K, навпаки, кількість його у зразках дослідних ділянок в порівнянні до контрольних була меншою.

Відомо, що проведення поверхневого обробітку культури мікроелементами сприяє нагромадженню їх у самій рослині. Так, у зеленій масі конюшини збільшився вміст Cu, із 1,61 мг у контролі, до 2,38 мг у 1 кг на ділянках, де застосовували солі мікроелементів ($P > 0,05$), і до 3,12 мг в 1 кг, у варіантах, де застосовували комплексонати. На дослідних ділянках збільшився також вміст Zn, але достовірне збільшення було отримано у варіантах де використовували солі елементів. Відмічалася тенденція збільшення вмісту Мангану на ділянках де застосовували комплексонати мікроелементів. У порівнянні до контролю збільшився вміст Co на дослідних ділянках на 0,26 мг, при застосуванні комплексонатів відкладання елемен-

та становило на 0,42 мг більше в 1 кг. Спостерігалася тенденція збільшення вмісту у зразках дослідних ділянок і Fe.

Що стосується важких металів, Cd і Pb, відмічалася тенденція незначного збільшення відкладання кількості Cd на дослідних ділянках, щодо Pb, навпаки, спостерігалося зниження його вмісту.

Отже, аналізуючи дані таблиці можна сказати, що у більшості випадків мікроелементи проявили себе позитивно, сприяючи накопиченню у зеленій масі конюшини Ca, P, Mg, самих мікроелементів. Проте кращі результати було отримано при застосуванні комплексонатів мікроелементів.

Дані радіоактивності зеленої маси конюшини червоної за ^{137}Cs і ^{90}Sr представлені в таблиці 3.

3. Вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у зеленій масі конюшини червоної, Бк/кг

Варіант досліду	Питома радіоактивність, ^{137}Cs, Бк/кг	Кп, %	У % до контролю	Питома радіоактивність, ^{90}Sr, Бк/кг	Кп, %	У % до контролю
Контроль	28,0 ± 5,60	0,20	100,0	57,3 ± 8,10	28,6	100,0
Солі мікроелементів	17,6 ± 0,85	0,13	62,8	26,6 ± 0,85	13,3	46,4
Комплексонати мікроелементів	14,5 ± 0,85	0,10	51,7	18,0 ± 0,90	9,0	31,4

Результати досліджень показують, що обробка конюшини червоної солями і комплексонатами мікроелементів сприяла зниженню її питомої радіоактивності, як за ^{137}Cs так і за ^{90}Sr. Якщо вміст Цезію-137 у зразках на контрольних ділянках складав – 28 Бк/кг, то на дослідних ділянках, де застосовували солі мікроелементів рівнявся – 17,6 Бк/кг, менше у – 1,6 разу, у варіантах, де застосовували комплексонати вищевказаних мікроелементів становив лише 14,5 Бк/кг, менше по відношенню до контролю в 1,9 разу ($P > 0,05$).

Меншим був вміст і ^{90}Sr, у зразках контрольних ділянок він становив – 57,3 Бк/кг, на ділянках, де застосовували солі, відповідно – 26,6 Бк/кг, що менше в 2,1 разу і у варіантах, де проводили обприскування комплексонатами – 18,0 Бк/кг, менше у 3 рази, при $P > 0,05$.

Одержані дані питомої активності зеленої маси конюшини червоної зразків на дослідних ділянках по відношенню до контрольних мали не достовірну різницю, але все ж таки свідчать про позитивний вплив і солей та

комплексонатів мікроелементів на зниження переходу ^{137}Cs і та ^{90}Sr у вегетативну масу конюшини червоної.

Висновки. 1. Позакореневе підживлення конюшини червоної солями і комплексонатами мікроелементів сприяло збільшенню урожайності культури на 23,8 і 52,6 ц з га у порівнянні із контролем, або на 16,4 і 36,4%, при $P > 0,05$.

2. У зеленій масі конюшини у варіантах де застосовували мікроелементи відмічалося збільшення відкладання мікроелементів купруму, кобальту, феруму, цинку, мангану, макроелементів – кальцію, фосфору, магнію та зменшення накопичення плюмбуму.

3. У зразках зеленої маси конюшини, на ділянках де проводили обприскування солями і комплексонатами мікроелементів, відмічалося зменшення накопичення цезію-137 в 1,6 і 1,9 разу, стронцію-90 – у 2,1 і 3 рази ($P > 0,05$).

Бібліографічний список

1. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія. – Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. – 472 с.

2. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Підручник, – К.: Вища шк., 1994. – 440 с.: іл.

3. Анненков Б. Н., Одинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Агропромиздат, 1991, – 287 с.

4. Біденко В. М., Гудков І. М. Вивчити вплив солей і комплексонатів мікроелементів на перехід радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90 у рослини та продукцію тваринництва. – Звіт. 2007 р. – 58 с.

УДК 633.31/37
© 2008

В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук
С. Т. Андрощук, В. П. Резніченко

Кіровоградський національний технічний університет

ПРОБЛЕМА ПРОТЕЇНУ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ ЗА РАХУНОК КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО

Наведено результати досліджень з козлятником східним. Встановлено залежність врожайності культури від способів сівби і норм висіву та їх вплив на якість зеленої маси.

В умовах північного Степу України є впровадження та підвищення врожайності нових сортів і гібридів основних та мало розповсюджених кормових культур. В основних напрямках економічного та соціального розвитку господарств Кіровоградської області планується збільшити виробництва кормів до існуючих завдань на 20-30% [1]. Серед традиційних багаторічних трав особливе місце займають мало розповсюджені кормові культури, як одним із важливих прийомів інтенсифікації польового кормовиробництва. До таких культур належить козлятник східний, який останнім часом все більше розповсюджується в нашому регіоні.

За даними багатьох дослідників продуктивність козлятнику східного залежить від багатьох факторів, тому їх розробка заслуговує на увагу, а дослідження завжди будуть актуальними [2].

Для більш повної ясності вищезгаданих питань і виявлення ролі способів сівби та норм висіву при вирощуванні козлятнику східного, як нової кормової культури, нами в лабораторії кормовиробництва Кіровоградського інституту агропромислового виробництва УААН та кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету були проведені наукові дослідження. Одержані дані показують, що найвищу врожайність зеленої маси козлятник східний забезпечив при рядковому способі сівби (15 см) з нормою висіву 4,0 млн./га – 45,8 т/га, що більше від аналогічних ділянок при широкорядному способі сівби (45 см) на 1,70 т/га.

На зріджених посівах з нормою висіву 2 млн./га збір зеленої маси при рядковому способі сівби (15 см) склав 42,2 т/га, при широкорядному (45 см) – 41,3 т/га. На загущених посівах (норма висіву 6 млн./га) хоч і

спостерігалось деяке підвищення урожайності зеленої маси порівняно з варіантом при нормі висіву 2,0 млн./га, проте воно виявилось нижчим від посівів з нормою висіву 4,0 млн./га.

Найбільшу урожайність зеленої маси козлятнику східного – 50,1 т/га одержано на ділянках з нормою висіву 4,0 млн./га при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см, а найменшу – 37,2 т/га при тому ж рядковому способі сівби (15 см), але з нормою висіву 2,0 млн./га. Слід відмітити, що урожайність зеленої маси козлятнику східного за всі роки досліджень була вищою при перших укосах порівняно з другими.

Позитивно впливають на якість зеленої маси козлятнику східного способи сівби і норми висіву, про що свідчать показники біохімічного складу та поживність корму. Найбільший вміст сирого протеїну – 26,8% в сухій речовині та його вміст в 1 кг кормової одиниці – 278 г відмічено у зеленій масі козлятнику східного з нормою висіву 4,0 млн./га при сівбі рядковим способом (15 см).

Отже, продуктивність козлятнику східного в умовах північного Степу України залежить від способів сівби та норм висіву. Найбільшою продуктивністю відзначалися його посіви з нормою висіву 4,0 млн./га насінин при рядковому способі сівби. Приріст врожаю при цьому вищий на 3,6 т/га зеленої маси, на 1,36 т/га сухої речовини, 1,41 т/га кормових одиниць і на 0,40 т/га перетравного протеїну порівняно з нормою висіву 2,0 млн./га насінин. Підвищеним вмістом поживних речовин характеризуються ті ж посіви козлятнику східного при тих же нормах висіву, але при широкорядному способі сівби з шириною міжрядь 45 см.

Бібліографічний список

1. Маткевич В. Т., Ніколаєнко В. Г., Резніченко В. П. та ін. Концепція кормозабезпечення господарств Кіровоградської області на 2005-2010 роки. – Кіровоград, 2005. – 18 с.

2. Примак І. Д., Кузьменко О. С. Енергозберігаючі технології вирощування кормових культур. – К.: Урожай, 1990. – 200 с.

3. Павлов А. Н. Повышение содержания белка в зерне. – М.: Наука, 1984. – 119 с.

УДК 633.2:636.086
© 2008

Н. Я. Гетман, доктор сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ТА КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СУМІШАМИ ЯРИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДНИХ УМОВ

Викладено результати досліджень динаміки наростання висоти рослин та формування листостеблової маси сумішами однорічних культур, що різночасно достигають за період вегетації.

У вирішенні проблеми кормового білка важливе значення має конвеєрне виробництво кормів із необхідною якістю на основі змішаних агрофітоценозів злакових, бобових та капустяних культур, які різночасно достигають. Наукове обґрунтування доцільності застосування змішаних посівів перш за все базується на вивченні складних взаємовідносин і взаємовпливу між окремими видами рослин в період їх росту і розвитку в агроценозах [1, 2].

Методика досліджень. Дослідження з вивчення продуктивності сумісних посівів ранніх ярих злакових із високобілковими культурами в конвеєрному виробництві кормів проводили упродовж 1994-2004 рр. в дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН. Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові з вмістом гумусу 2,1-2,4%, рН(сол.) – 4,9-5,3, легкогідролізуємого азоту 70-100 мг, рухомого фосфору і обмінного калію до 100-120 мг на 1 кг ґрунту.

Обробіток ґрунту загальноприйнятий для зони Лісостепу. Сівбу сумішей проводили одночасно напровесні. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивацію із розрахунку 90 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію. Посівна площа – 40 м^2, облікова – 25 м^2, при чотириразовому повторенні. Висоту рослин злакових культур та вміст сухої речовини визначали на дату настання фаз росту і розвитку жита ярого.

Результати досліджень та їх обговорення. Висота рослин є одним з основних показників формування величини урожайності листостеблової маси. Для визначення інтенсивності наростання висоти рослин брали такі злакові культури як жито яре, ячмінь та овес. Їх висівали одночасно напровесні.

Встановлено, що за роки досліджень на ріст і розвиток кормових культур в значній мірі впливали метеорологічні умови в період їх вегетації. Так, в посушливі роки висота рослин жита ярого в середньому становила 96 ± 6 см, коли за період вегетації культур випало 30-47 мм опадів. У сприятливі роки вона досягала 119 ± 9 см, а у вологі (при кількості 100-133 мм опадів) – становила 105 ± 7 см, тобто спостерігається зниження її на 14 см (табл. 1).

1. Динаміка наростання висоти рослин злакових культур в сумішах, см (у середньому за 1994-2004 рр.)

Роки	Фази росту і розвитку					
	вихід у трубку			колосіння		
	жита	ячменю	вівса	жита	ячменю	вівса
Посушливі	59 ± 4	43 ± 2	35 ± 3	96 ± 6	68 ± 6	49 ± 4
Сприятливі	62 ± 4	51 ± 2	35 ± 3	119 ± 9	66 ± 5	58 ± 4
Вологі	59 ± 5	45 ± 2	39 ± 4	105 ± 7	68 ± 4	60 ± 4

Спостереження показали, що при вирощуванні суміші жита ярого з гірчицею білою висота рослин злакового компоненту становила 59,3 см на період фази виходу в трубку, яка наставала на 25-28-ий день вегетації. Тоді як у ячменю і вівса вона зменшилась відповідно на 13,6 см і 22,6 см в порівнянні з житом ярим. У середньому висота рослин жита ярого у фазі виколошування досягала 105,0 см за період вегетації 35-42 дні, в той час як у ячменю та вівса на цю фазу висота становила відповідно 67,7 і 55,0 см, які знаходились у фазі виходу в трубку. На період початку колосіння ячменю та викидання волоті у вівса висота рослин їх збільшилась відповідно до 80 і 92 см. При аналізі одержаних даних встановлено, що інтенсивність середньодобових приростів висоти рослин у злакових культур, що вивчали, відрізнялась за фазами росту і розвитку. Наприклад, у жита ярого від фази виходу в трубку до початку колосіння вони були найвищими і складали 3,78 см, у ячменю і вівса за цей період становили 1,73 і 1,60 см відповідно.

Наростання листостеблової маси проходило більш інтенсивно у жита ярого в порівнянні з ячменем і вівсом при вирощуванні із високобілковими культурами. Так, у житньо-гірчичної суміші у фазі виходу в трубку приріст листостеблової маси був на 29,9 і 76,6% більше ніж у ячменю з горохом та редькою олійною та вівса з викою ярою та редькою олійною, а у фазі початку колосіння жита ярого і цвітіння гірчиці білої становило 3,85 ± 0,26 кг/м^2, або було у 1,5-2,0 рази вище (табл. 2).

2. Динаміка наростання листостеблової маси сумішами на період росту і розвитку жита ярого (у середньому за 1994-1996 рр.)

Фаза росту і розвитку жита ярого	Кількість днів від повних сходів	Листостеблова маса, кг/м^2		
		жита ярого + гірчиці білої	ячменю + гороху + редьки олійної	вівса + вики + редьки олійної
Вихід в трубку	26	2,26 ± 0,19	1,74 ± 0,17	1,28 ± 0,13
Початок виколошування	38	3,85 ± 0,26	2,52 ± 0,21	2,0 ± 0,19

Відомо, що зміна якості зеленого корму відбувається з віком рослин, тобто з проходженням фаз росту і розвитку в онтогенезі. Від фази бутонізації до фази цвітіння зернобобових та виходу в трубку до початку колосіння злакових культур в зеленому кормі різко збільшується вміст сухої речовини, а в ній клітковини, та зменшується вміст перетравного протеїну, зольних елементів, каротину та вітамінів, що значно знижує біологічну повноцінність корму. Цю закономірність можна прослідити тільки при визначенні того чи іншого показника якості корму на одиницю сухої речовини.

Як свідчать наукові дослідження та виробнича практика, ячмінно-горохову суміш доцільно використовувати до початку виколошування ячменю, а вико-овес з фази бутонізації початку цвітіння вики та виходу в трубку – початку викидання волоті вівса.

Встановлено, що вміст сухої речовини у жита ярого на період фази виходу в трубку становив 13,21%, в той час як у ячменю та вівса цей показник був значно меншим і складав відповідно 10,6 і 9,8%. У фазі початку виколошування він підвищувався у жита ярого до 16,63%, у ячменю та вівса відповідно до 14,21 і 12,87%. У зв'язку з більш інтенсивною акумуляцією сухої речовини житньо-гірчичною сумішшю вихід його в урожаї на період виколошування жита становив 298- 640 г/м^2, або був на 44,1 і 59,2% більшим в порівнянні з сумішами ячменю з редькою олійною і горохом та вівса з редькою олійною та викою ярою відповідно (рис. 1).

Основним показником, який визначає продуктивність кормових культур при вирощуванні в одновидових посівах та в агрофітоценозах є середньодобовий приріст листостеблової маси і вміст сухої речовини в ній. Встановлено, що у житньо-гірчичної суміші він був найвищим і в середньому складав відповідно 1013 і 168 кг/га за добу, а в сумісних посівах ячменю з горохом і редькою олійною середньодобовий приріст листостеблової маси становив 663 кг/га/добу і 94 кг/га/добу сухої речовини, або – на

34,6 та 44,1% меншим, у вівса з викою ярою і редькою олійною був ще нижчим і становив 526 і 68 кг/га/добу, або меншим в порівнянні із житньо-гірчичною сумішшю – на 48,1 та 59,5%.

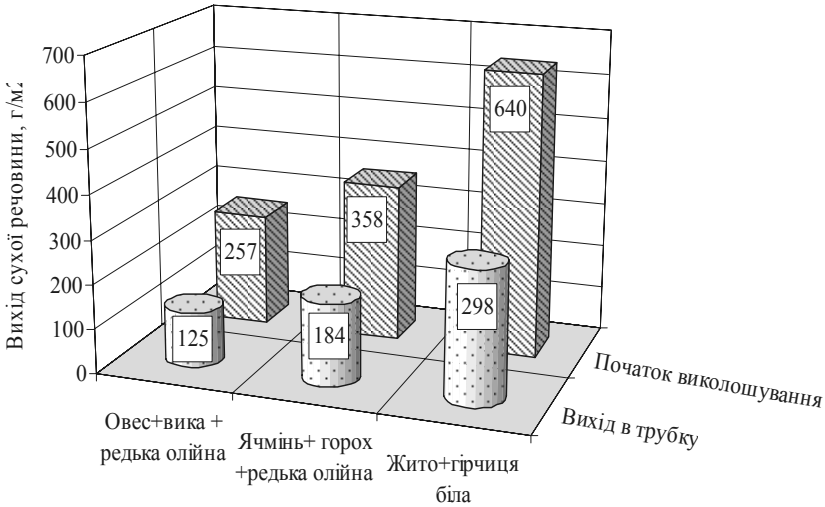


Рис. 1. Динаміка наростання виходу сухої речовини сумішами ранніх ярих культур (у середньому за 1994-1996 рр.)

Висновки. Таким чином, у сприятливі роки висота рослин жита ярого була найбільша і становила 119 ± 9 см, що на 14-23 см більше ніж у посушливі і вологі роки.

За інтенсивністю формування листостеблової маси та сухої речовини ранні ярі суміші відрізняються між собою. Із вивчаючих сумішей жито яре з гірчицею білою за середньодобовими приростами листостеблової маси та вмістом сухої речовини в ній у 1,5-2,0 рази переважає сумісні посіви ячменю та вівса із високобілковими культурами.

Бібліографічний список

1. *Гетман Н. Я.* Ефективність використання сумішок однорічних кормових культур в системі зеленого конвеєра // Корми і кормовиробництво. – К.: Урожай, 1994. – Вип. – 37. – С. 8-11.

2. *Квітко Г. П., Гетман Н. Я.* Ефективність вирощування багатокомпонентних сумішок однорічних культур в системі зеленого конвеєра цен-

трального Лісостепу // Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука. – 2001. – Вип. 47. – С.155-156.

УДК 633.358.631.895.631.81.632.9.631.1.

© 2008

В. В. Плотніков, В. Г. Гильчук, М. Б. Гуменний

Вінницька ДСГДС Інституту кормів УААН

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГОРОХУ ПРИ КОМПЛЕКСНОМУ ЗАСТОСУВАННІ СИСТЕМИ АГРОХІМІКАТІВ В СУЧАСНИХ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ

Представлені результати досліджень залежності продуктивності гороху сорту Вінничанин від системи удобрення, інокуляції насіння азотфіксуючими мікроорганізмами позакореневого підживлення макро- і мікродобривами і засобів захисту рослин.

Важливим елементом сучасної технології вирощування гороху є система удобрення культури, яка повинна будуватись з врахуванням запланованої врожайності та родючості ґрунту. Для формування 1 т зерна і відповідної кількості соломи горох використовує 45-65 кг азоту, 17-20 фосфору, 20-25 калію, 25-30 кг кальцію. Крім того, рослини споживають мікроелементи, насамперед магній, бор, мідь, цинк та молібден [1-3].

Інтегрована система захисту посівів гороху, яка передбачає протруювання насіння, внесення гербіцидів та інсектицидів забезпечує збереження 0,6-1 т/га зерна [1-2].

Позитивна дія бобових культур, як азотонагромаджувачів, здійснюється тільки при симбіозі із специфічними бульбочковими бактеріями. Тому використання біопрепаратів бульбочкових бактерій типу ризоторфіна є запорукою одержання високих урожаїв бобових культур з підвищеним вмістом білка [4-7]. Інокуляція насіння ризоторфіном забезпечує рослини гороху дешевим, екологічно чистим біологічним азотом. Передпосівний обробіток насіння препаратом підвищує врожайність гороху на 10-20%, а збір білка – на 1-3% [4].

Мікродобрива, поліпшуючи умови живлення для рослин, сприяють підвищенню якості продукції. Ефективність їх помітно зростає при високому забезпеченні рослин азотом, фосфором і калієм [8-11].

Мета досліджень – на основі інтенсифікації системи удобрення, за рахунок позакореневого внесення нових видів мінеральних добрив на основі хелатних форм макро- та мікроелементів розробити конкурентоспроможні технології вирощування гороху з урожайністю зерна 4,0-5,0 т/га.

Методика досліджень. Дослідження проводили в багатофакторному стаціонарному досліді, який закладено на сірих лісових опідзолених крупно пилувато-середньосуглинистих ґрунтах у чотирипільній зерно буряковій сівозміні. Чергування культур у сівозміні було таким: горох – озима пшениця – цукрові буряки – ярий ячмінь. Ґрунт перед закладанням досліду характеризувався такими агрохімічними показниками 0-30 см шару: вміст гумусу 2,2%, гідролізованого азоту 8,4 мг, рухомого фосфору 15,8 мг і обмінного калію 12,4 мг на 100 г ґрунту, pH сольової витяжки 5,5.

У дослідженнях вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – захист рослин, В – позакореневе внесення макро- та мікродобрив, С – система удобрення. Співвідношення цих факторів 2:3:8. Система удобрення наведена в таблиці 1. Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток грунту, азотні – під передпосівну культивацію. Ефективність органічних добрив вивчали у післядії їх на горох.

У блоці досліду з інокуляцією гороху азотофіксуючими мікроорганізмами обробку проводили ризоторфіном в дозі 300 г на гектарну норму насіння.

Позакореневе внесення макро- та мікродобрив на посівах гороху проводили в бакових сумішках з пестицидами в фазі 3-4 листків – Еколіст РК (10 л/га) + сечовина (5 кг/га); у фазі бутонізації – Еколіст – Макро 35 + Магній + Еколіст Моно цинк (4 л/га + 2 л/га); у фазі утворення бобів – Еколіст – Макро 6-12-7 (5 л/га). Хімічний склад макро- мікродобрив Еколіст: Еколіст РК-1-P_2O_5 – 8,9, K_2O – 18,9%; Еколіст Макро 35 + магній-N – 26%, MgO – 3,5%, B – 0,02%, Cu – 0,2%, Fe – 0,02%, Mn – 1%, Mo – 0,005%, Zn – 0,01%. Еколіст Макро (6-12-7)-N – 6%, P_2O_5 – 12%, K_2O – 7%, MgO – 0,01%, B – 0,01%, Cu – 0,01%, Fe – 0,02%, Mn – 0,01%, Mo – 0,005%, Zn – 0,05%. Еколіст Моно цинк-N – 6%, S – 3,8%, Zn – 0,05%.

У стаціонарному досліді на варіанти з добривами та позакореневим внесенням макро- та мікродобрив накладали дві системи захисту рослин від шкідливих об’єктів: 1 – інтегрована із застосуванням хімічних засобів захисту рослин згідно з регламентами і вимогами інтенсивної технології

вирощування; 2 – мінімальна, що передбачає лише протруювання насіння.

Повторність досліду – триразова. Дослід закладали методом рендомізованих блоків. Площа облікової ділянки 30 м^2. За роки досліджень проводили порівняльну оцінку ефективності сучасних моделей технологій, вплив окремих елементів технологій на формування врожайності й якості зерна агрофітоценозу гороху сорту Вінничанин. Погодні умови в 2004-2006 рр. були сприятливими для росту й розвитку гороху.

Результати досліджень. Про ефективність агротехнічних прийомів та технологій, що розробляли в дослідженнях за 2004-2006 роки, свідчать дані по врожайності гороху. За результатами досліджень в блоках досліду з інокуляцією, позакореневим внесенням макро- і мікродобрив Еколіст та без внесення найвищу продуктивність гороху забезпечували варіанти мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення, що передбачають внесення $N_{30-90}P_{10-30}K_{15-45}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції (табл. 1).

Приріст урожаю зерна гороху від застосування вищевказаних мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення становив 1,17-2,26 т/га на фоні інтегрованого захисту рослин та 0,97-1,87 т/га на фоні мінерального захисту рослин.

У цілому по досліду за показниками врожайності гороху 4,52-4,89 т/га кращими були варіанти технологій, що поєднували такі елементи: інтегрована система захисту рослин, триразове позакореневе внесення макро- і мікродобрив Еколіст та внесення мінеральних добрив $N_{60-90}P_{20-30}K_{30-45}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. і побічної продукції.

Найбільш суттєві прирости врожайності гороху від застосування інтегрованої системи захисту були отримані на фоні мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення у всіх блоках досліду (з інокуляцією, позакореневим внесенням макро- і мікродобрив та без внесення) і складали 0,89-1,12 т/га. Отже, на високих фонах мінерального живлення значно зростає роль інтегрованого захисту рослин від шкідливих об’єктів.

Застосування інтегрованої системи захисту на бідних фонах живлення без внесення добрив та з післядією органічної системи удобрення в усіх блоках дослідів з інокуляцією, позакореневим внесенням макро- і мікродобрив та без внесення, забезпечує значно нижчі прирости врожайності гороху, які становлять 0,68-0,75 т/га.

Інокуляція насіння Ризоторфіном в дозі 300 г/га забезпечила збільшення врожайності гороху на 0,15-0,30 т/га на фоні інтегрованого захисту та 0,14-0,24 т/га на фоні мінімального захисту рослин.

1. Урожайність гороху в залежності від системи застосування агрохімікатів, 2004-2006 рр. т/га

Фон добрив, С	Фон захисту, А	Позакореневе внесення добрив В				
		Вода (контроль)	Ризоторфін 300 г/га	+/- до контролю	Еколіст позакоренево (3 рази)	+/- до контролю
1. Без добрив	інтегрований	2,23	2,47	+0,24	2,63	+0,40
	мінімальний	1,54	1,73	+0,19	1,90	+0,36
3. $N_{60}P_{20}K_{30}$	інтегрований	3,82	4,04	+0,22	4,36	+0,54
	мінімальний	2,85	3,07	+0,22	3,32	+0,47
4. Післядія гною 8 т/га с. п. + поб. прод.	інтегрований	2,62	2,92	+0,30	3,07	+0,45
	мінімальний	1,93	2,17	+0,24	2,32	+0,39
5. Післядія гною 8 т/га с. п. + поб. прод + $N_{60}P_{20}K_{30}$	інтегрований	3,97	4,22	+0,25	4,54	+0,57
	мінімальний	2,98	3,18	+0,20	3,45	+0,47
6. Післядія гною 8 т/га с. п. + поб. прод + $N_{30}P_{10}K_{15}$	інтегрований	3,40	3,68	+0,28	3,92	+0,52
	мінімальний	2,51	2,75	+0,24	2,96	+0,45
7. Післядія гною 8 т/га с. п. + поб. прод. + $N_{90}P_{30}K_{45}$	інтегрований	4,34	4,49	+0,15	4,89	+0,55
	мінімальний	3,30	3,44	+0,14	3,77	+0,47
8. Післядія гною 8 т/га с. п. + $N_{60}P_{20}K_{30}$	інтегрований	3,97	4,22	+0,25	4,52	+0,55
	мінімальний	2,95	3,17	+0,22	3,44	+0,49

$НІР_{005}$ т/га А 0,075, В 0,06, С 0,1, АВ 0,09, АС 0,14, ВС 0,18, АВС 0,25.

Триразове позакореневе внесення макро- і мікродобрив Еколіст сприяло значно більшому приросту врожайності зерна гороху, який становив 0,40-0,57 т/га на фоні інтегрованого захисту та 0,36-0,49 т/га на фоні мінімального захисту рослин.

В усіх блоках досліду (з інокуляцією, позакореневим внесенням макро- і мікродобрив та без внесення) варіанти технологій з мінеральною та органо-мінеральною системами удобрення, що передбачають внесення під горох $N_{30-90}P_{10-30}K_{15-45}$, забезпечували найбільші показники по вмісту сирого протеїну в зерні, які становили 20,6-23,1% на фоні інтегрованого захисту та 19,7-21,8% на фоні мінімального захисту рослин, що відповідно на 3,3-5,5% і 3,4-5,1% більше ніж на варіантах без добрив (табл. 2).

Інокуляція насіння гороху Ризоторфіном в дозі 300 г/га забезпечувала збільшення вмісту протеїну в зерні на 0,2-0,5%, а при триразовому поза-

кореневому внесенні макро- і мікродобрив Еколіст вміст сирого протеїну збільшувався на 0,3-0,6%.

2. Вміст сирого протеїну в зерні гороху в залежності від системи застосування агрохімікатів %, у середньому за 2004-2006 рр.

Фонд добрив, С	Фонд захисту, А	Позакореневе внесення добрив В				
		Вода (контроль)	Ризоторфін 300 г/т	+/- до контролю	Еколіст позакоре-нево (3 рази)	+/- до контролю
1. Без добрив	інтегрований	17,3	17,6	+0,3	17,6	+0,3
	мінімальний	16,3	16,5	+0,2	16,7	+0,4
2. Післядія гною 8 т/га сп.	те саме	17,6	17,9	+0,3	17,9	+0,3
		16,8	17,2	+0,4	17,1	+0,3
3. $N_{60}P_{20}K_{30}$	«–»	21,3	21,7	+0,4	21,8	+0,5
		20,4	20,6	+0,2	20,8	+0,4
4. Післядія гною 8 т/га с.п.+ побічна продукція	«–»	17,9	18,4	+0,5	18,3	+0,4
		17,0	17,4	+0,4	17,3	+0,3
5. Післядія гною 8 т/га с.п.+ побічна продукція + $N_{60}P_{20}K_{30}$	«–»	21,7	22,1	+0,4	22,3	+0,6
		20,7	21,0	+0,3	21,1	+0,4
6. Післядія гною 8 т/га с.п.+ побічна продукція + $N_{30}P_{10}K_{15}$	«–»	20,6	21,0	+,04	21,0	+0,4
		19,7	20,0	+0,3	20,1	+0,4
7. Післядія гною 8 т/га с.п.+ побічна продукція + $N_{90}P_{30}K_{45}$	«–»	22,5	22,7	+0,2	23,1	+0,6
		21,3	21,5	+0,2	21,8	+0,5
8. Післядія гною 8 т/га с.п. + $N_{60}P_{20}K_{30}$	«–»	21,4	21,8	+0,4	21,9	+0,5
		20,5	20,8	+0,3	21,0	+0,5

Інтегрована система захисту рослин в усіх блоках досліду (з інокуляцією, позакореневим внесенням макро- і мікродобрив та без внесення), сприяла покращанню якості зерна. Так, вміст сирого протеїну збільшувався на 0,7-1,3%.

Аналіз даних з економічної ефективності технологій, що розроблялись в дослідженнях за 2004-2006 роки свідчить про те, що за наслідками досліджень отримано три варіанти конкурентоспроможних інтенсивних технологій і один варіант ресурсозберігаючої технології, які передбачають різне ресурсне забезпечення (табл. 3).

3. Економічна ефективність технологій вирощування гороху в чотирипільній зерно буряковій сівозміні

Варіант технології	Фон добрив, С	Фон захисту, А	Інокуляція, або позакоренева система Еколіст (3 рази), В	Урожай-ність, т/га	Виробничі витрати	Вартість продукції, грн./т	Вартість урожаю, грн.	Прибуток, грн./га	Рентабе-льність, %
Екстенсивний	Без добрив	Мінімальний	-	1,54	1230	2300	3542	2312	188
Ресурсоощадний-1	Післядія гною 8 т/га с. п. + поб. прод.+ $N_{30}P_{10}K_{15}$	Інтегрований	Ризоторфін 300 г/га	3,68	2180	2300	7654	5474	251
Ресурсоощадний-2	Післядія гною 8 т/га с.п.+поб. прод + $N_{30}P_{10}K_{15}$	Те саме	Позакоренева система Еколіст (3 рази)	3,92	2390	2300	9016	6626	277
Інтенсивний-1	Післядія гною 8 т/га с.п.+поб. прод + $N_{60}P_{20}K_{30}$	«–»	Ризоторфін 300 г/га	4,22	2510	2300	9706	7496	287
Інтенсивний-2	Післядія гною 8 т/га с.п.+поб. прод + $N_{60}P_{20}K_{30}$	«–»	Позакоренева система Еколіст (3 рази)	4,54	2720	2300	10442	7722	284
Інтенсивний-3	Післядія гною 8 т/га с. п. + поб. прод.+ $N_{90}P_{30}K_{45}$	«–»	Позакоренева система Еколіст (3 рази)	4,89	2960	2300	11247	8287	280

Варіант 1 інтенсивної технології забезпечує врожайність гороху на рівні 4,22 т/га. Даний варіант інтенсивної технології передбачає такі елементи: інтегрована система захисту, інокуляція насіння Ризоторфіном в дозі 300 г/га та внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{20}K_{30}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Технологія передбачає виробничі витрати на рівні 2510 грн./га, забезпечує прибуток 7196 грн./га при рентабельності 34%.

Варіанти 2-3 інтенсивної технології забезпечують врожайність гороху на рівні 4,54-4,89 т/га. Дані варіанти інтенсивних технологій поєднують такі елементи: інтегрована система захисту рослин, триразове позакореневе внесення мікродобрив Еколіст та внесення $N_{60-90}P_{20-30}K_{30-45}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Технології передбачають виробничі витрати на рівні 2720-2960 грн./га, забезпечують прибуток 7722-8287 грн./га при рентабельності 284-280%.

Варіанти ресурсозберігаючої технології забезпечують врожайність гороху на рівні 3,68-3,92 т/га і передбачають поєднання таких елементів: інтегрована система захисту, інокуляція насіння Ризоторфіном в дозі 300 г/га або триразове позакореневе внесення мікродобрив Еколіст та внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{10}K_{15}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Технології передбачають виробничі витрати на рівні 2180-2390 грн./га, забезпечують прибуток 5474-6626 грн./га при рентабельності 251-277%.

Висновки. За наслідками досліджень було розроблено три варіанти конкурентоспроможних інтенсивних технологій і два варіанти ресурсозбегіраючої технології, які передбачають різне ресурсне забезпечення. Варіант 1 інтенсивної технології забезпечує врожайність гороху на рівні 4,22 т/га. Він передбачає такі елементи: інтегрована система захисту, інокуляція насіння Ризоторфіном в дозі 300 г/га та внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{20}K_{30}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Технологія передбачає виробничі витрати на рівні 2510 грн./га, забезпечує прибуток 7196 грн./га при рентабельності 277%.

Варіанти 2-3 інтенсивної технології забезпечують врожайність гороху на рівні 4,54-4,89 т/га. Дані варіанти інтенсивних технологій поєднують такі елементи: інтегрована система захисту рослин, триразове позакореневе внесення мікродобрив Еколіст та внесення $N_{60-90}P_{20-30}K_{30-45}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Технології передбачають виробничі витрати на рівні 2720-2960 грн./га, забезпечують прибуток 7722-8287 грн./га при рентабельності 284-280%.

Варіанти ресурсозберігаючої технології забезпечують врожайність гороху на рівні 3,68-3,92 т/га і передбачають поєднання таких елементів: інтегрована система захисту, інокуляція насіння Ризоторфіном в дозі 300 г/га або триразове позакореневе внесення мікродобрив Еколіст та внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{10}K_{15}$ на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Технології передбачають виробничі витрати на рівні 2180-2390 грн./га, забезпечують прибуток 5474-6626 грн./га при рентабельності 251-277%.

Бібліографічний список

1. Наукові основи веденння зернового господарства /В. Ф. Сайко, М. Г. Лобас, І. В. Яшовський та ін.; За ред. В. Ф. Сайка. – К.: Урожай, 1994. – С. 257-261.

2. Справочник агронома. – Челябинск: Юж. – Урал. кн. изд-во, 1989. – 288 с.

3. Алімов Д. М., Шелестов Ю. В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. – К.: Вища шк., 1995. – С. 187-189.

4. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва /За ред Б. С. Носка. – К.: Аграрна наука. – 1995 – С. 42-44.

5. Микроорганизмы и плодородие / Ж. Войнова – Райкова, В. Ранков, Г. Ампова; Пер. с болг. и предисл. З. К. Благовещенской; Под. ред. И. В. Плотниковой. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 31-32.

6. Жежель Н. Г., Пантелеева Е. И. Агрохимия. – Л., 1972. – С. 210-212.

7. Заслонкин В. П. Особенности влияния раздельного и совместного внесения молибдена и нитрагина на урожай гороха в условиях Орловской области. – Науч. тр. / Орлов. обл. с.- х. опыт. станция, 1982. – Вып. 8. – С. 55-63.

8. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук та ін.; За ред. Е. Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – С. 22-24.

9. Комплексные удобрения: Справочное пособие / В. Г. Минеев, В. П. Грызлов, Р. Н. Синдяшкина и др.; Под. ред. В. Г. Минеева. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 96-100.

10. Станчев Л., Стоянов Д., Стоилов Г. Микроэлементы и микроудобрения. – София: Земиздат, 1982. – 212 с.

11. Научно обоснованная система земледелия Винницкой области / [Гримак Н. И.], Долян П. Г., Марценюк А. П. и др. – Винница, 1988. – С. 48-50.

УДК: 633.34.581.1.032.3

© 2008

В. И. Сичкарь, доктор биологических наук
О. И. Ганжело
Г. Д. Лавров, кандидат биологических наук

Селекционно-генетический институт сортоизучения – Национальный центр семеноведения

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОИ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Описаны источники устойчивости к засухе из мировой коллекции сои. Установлено, что скороспелые сорта уступают по уровню средней продуктивности за годы изучения среднеспелым на 10%, но отличаются повышенной засухоустойчивостью.

Показаны возможности повышения урожайности сортов сои в условиях недостаточного увлажнения путем выращивания более адаптивных сортов, относящихся к разным группам спелости при соблюдении правильных агротехнических мероприятий.

Высокое почвенное плодородие земель юга Украины, а также тепловые ресурсы и выгодное географическое положение, в целом, благоприятны для выращивания сои. Однако, урожай сои в степной зоне крайне нестабилен. Снижение продуктивности происходит по причине недостаточной влагообеспеченности. Для получения стабильных урожаев сое за период вегетации требуется от 350 до 400 мм осадков, а на юге Одесской области по среднемноголетним данным их выпадает 231,5 мм, а в ряде случаев и того меньше.

Большинство сельскохозяйственных культур реагируют на недостаток влаги уменьшением транспирации за счет увядания и опадания листьев, поскольку плодоносящие органы обладают повышенной конкурентной способностью по отношению к воде и питательным веществам [1]. У сои в начальный период роста сильная засуха вызывает пожелтение и ги-

бель листьев, способных регенерироваться при выпадении осадков, поскольку в пазухах листьев находятся молодые почки [2].

Кратковременный недостаток влаги в периоды цветения, образования бобов и их налива (а для юга Украины это III декада июня – I декада августа) приводит к опадению бутонов, бобов, завязи, уменьшению массы семян и снижению урожая на 48-87% [3].

За последние 5 лет наиболее благоприятными для роста и развития сои были 2004 и 2005 годы. Температурные показатели соответствовали норме, а суммарное количество осадков превысило среднее многолетнее ее количество на 111,2 и 107,4 мм соответственно (табл. 1, 2). Выпадение осадков в 2004 году было относительно равномерным, в 2006 году небольшой недостаток влаги был в июне, в июле-августе растения развивались в условиях достаточного увлажнения.

1. Среднемесячные температуры воздуха за период вегетации сои (°С), (2003-2007 гг.)

Год	Месяц					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
2003	7,5	18,4	20,5	21,6	22,8	16,4
2004	9,8	14,2	19,0	21,4	21,8	17,3
2005	9,5	16,9	19,3	23,1	22,9	19,4
2006	10,1	15,1	20,1	17,7	22,9	17,5
2007	10,3	17,8	23,1	24,6	24,5	22,6
Т, °С, ср.многолет.	10,1	15,3	19,6	22,5	21,4	18,9

Погодные условия 2003, 2005, 2007 годов отличались периодическим повышением температуры воздуха и скудным, неравномерным выпадением осадков, особенно в период цветения – начала созревания сои. Суммарное количество осадков в эти годы было меньше среднемноголетних значений на 47,3; 78,4 и 196 мм соответственно.

Особенно жесткую засуху наблюдали в 2007 году. За летние месяцы выпало всего 57,6 мм осадков, большая часть которых имела место в конце августа, а средняя температура июня превысила среднемноголетнюю на 3,6°С, июля на 2,1°С, а в отдельные дни температура воздуха достигала 45-47°С.

Довольно частыми на юге Украины становятся аномально высокие температуры воздуха в отдельные периоды вегетации сои, приводящие к резкому иссушению почвы и низкой влагообеспеченности посевов. По

данным метеонаблюдений за последние 16 лет, лишь 6 лет были относительно влажными.

2. Количество осадков, выпавших за период вегетации сои (мм), (2003-2007 гг.)

Год	Месяц						
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	всего за период вегетации
2003	37,0	4,7	40,1	42,4	13,7	46,3	184,2
2004	32,9	85,2	59,4	110,9	37,6	17,7	343,7
2005	0	38,0	30,0	9,8	75,3	0	153,1
2006	18,7	59,4	42,6	95,5	94,9	27,8	338,9
2007	35,8	0,8	17,0	1,5	39,1	31,2	125,4
Ср. многолет.	24,9	37,0	57,0	46,0	42,0	24,6	231,5

Изменение климата в сторону повышения температурного режима становится неоспоримым фактом, а работа по созданию сортов с высокой засухо- и термоустойчивостью – чрезвычайно актуальной. Для решения этой задачи необходимо более полное изучение признака засухоустойчивости, проведение селекционной работы по выведению сортов аридного типа, использование агрономических приемов для сохранения и рационального использования растениями влаги.

Анализ литературы по засухоустойчивости сои показал, что у одних сортов она обусловлена развитием более мощной корневой системы, у других – относительной скороспелостью, у третьих – генетической способностью экономно расходовать влагу в процессе роста и развития. При этом в процессе онтогенеза изменяются характер обмена веществ и химические свойства протоплазмы [4].

Важными косвенными признаками устойчивости сои к засухе являются: повышение уровня концентрации клеточного сока и осмотического давления, способность в условиях водного стресса образовывать достаточное количество клубеньков и сохранять высокую интенсивность азотфиксации и фотосинтеза [1], замедление дыхания, повышение вязкости протоплазмы, низкая проницаемость кутикулы поддерживающая тургор листьев, быстрое развитие корневой системы [5], увеличение свободного пролина в листьях сои [6], наличие некрупных с уплотненной опушенностью, заостренных листьев, отходящих от стебля и ветвей под небольшим углом, повышенная способность к саморегуляции величины устьиц в зависимости от объема поступающей в листья влаги [7]. Контроль за таким сложным признаком как засухоустойчивость осуществляется через физио-

логические, биохимические и морфоанатомические реакции, которые в целом обусловлены генотипом растения.

Наиболее интегральным показателем засухоустойчивости является высокая продуктивность сортов, которая определяется не одним признаком или свойством, а всей генетической системой растений [8]. В засушливых условиях наиболее высокий урожай сои формируется при оптимальном объединении отдельных элементов продуктивности и хозяйственно ценных признаков, среди которых наибольшее значение имеют надземная масса растений, количество бобов и семян на растении [9], а также небольшое снижение массы 1000 семян в засушливые годы [4].

Выявление и отбор устойчивых к засухе генотипов в Селекционно-генетическом институте проводится на всех этапах селекционного процесса.

Ценная информация по засухоустойчивости сортов и образцов сои была получена в 2007 году при остром дефиците влаги и высоких температурах почвы и приземного воздуха. Так, оценка сортообразцов мировой коллекции сои позволила установить, что из 526 форм 14 превысили среднюю урожайность стандарта Аркадии одесской. Выделившиеся сортообразцы: Л-70-74 (Канада), Semu 0789, SS-14 Chuj, Sne Nung, C 14/58, Varbrunnea (Германия), Faur, Olwkova Prebedovska, №25 Franc Colonial, U-07-90, Rondniska black, Apache (Чехия), Hei-toi-black (Китай), Л-12 (Нидерланды) можно использовать в дальнейшей селекционной работе в качестве источников устойчивости к засухе.

Проанализировав морфоанатомические признаки сортообразцов мировой коллекции сои по методике П. Ф. Рокицкого [10], было установлено, что среди засухоустойчивых генотипов достоверное большинство составляют белоцветковые формы (16,5% от всех изученных белоцветковых сортов), из фиолетовоцветковых сортов устойчивыми были лишь 9,7%.

Достоверными оказались также различия по устойчивости к засухе у форм с различной окраской семян. Имеющие черную кожуру семян генотипы были более выносливыми к дефициту влаги, чем сорта с желтой окраской (20,4 и 10,3% соответственно).

Несущественными оказались различия по урожайности среди сортов с различным опушением, формами листа и типом роста.

Так, национальный стандарт Украины среди скороспелых сортов сорт сои Аркадия одесская имеет законченный тип роста. Он хорошо адаптирован к условиям степной зоны Украины, способен давать высокий урожай во влажные годы и незначительно его снижать в засушливые, при этом хорошо ветвится и имеет повышенную надземную массу (табл. 3).

3. Характеристика сортов сои по урожайности и массе 1000 семян (МТС) (2003-2007 гг.)

Сорт	Происхо-ждение	Вегетаци-онный период	Урожайность, т/га						Ср. МТС, г, 2003-2007	МТС, г, 2007	Снижение МТГ[1] %
			2003	2004	2005	2006	2007	Средн. за 2003-2007			
Аркадия, ст.	Украина	119	1,04	2,48	0,90	2,00	0,35	1,41	139	115	17,3
Аметист	Украина	98	-	-	0,84	1,65	0,40		140	128	8,6
Л-2	Россия	98	-	2,13	0,59	1,20	0,43*	-	127	ПО	13,4
Селекта	Россия	103	0,89	2,36	0,79	1,42	0,44*	1,18	176	125	28,9
Васильковская	Украина	106	1,07	2,83	0,55	1,64	0,41	1,30	164	120	26,8
Степовичка 4	Украина	106	-	2,56	0,93	1,71	0,42	-	151	114	24,5
Романтика	Украина	107	0,98	2,27	0,84	1,84	0,40	1,27	150	112	25,3
Киевская 98	Украина	107	-	2,29	0,60	1,56	0,39	-	138	108	21,7
Аполлон	Украина	109	1,02	2,23	1,02	1,67	0,38	1,26	139	115	17,3
Фаэтон	Украина	112	0,84	2,16	0,83	2,03	0,41	1,25	121	105	132
Чернобурая	Украина	114	0,56	1,94	0,65	1,92	0,41	1,10	120	88	26,7
Одесская 150	Украина	121	1,05	1,94	0,90	1,94	0,25	1,22	137	115	16,1
Эльдорадо	Украина	121	-	2,07	1,11	2,29*	0,23	-	136	105	22,8
Эванс	США	124	1,22	2,60	0,77	2,33*	0,16	1,38	162	105	35,2
Ламберт	США	125	0,44	2,16	0,71	2,13	0,15	1,12	153	ПО	28,1
Паркер	США	125	1,16	2,60	1,28*	2,40*	0,13	1,51	164	ПО	32,9
Донька	Украина	128	1,09	2,18	1,41*	2,11	0,19	1,40	135	ПО	18,5
Маркус	США	129	0,98	2,43	1,44*	2,51*	0,18	1,51	174	125	30,5
$НСР_{0,05}$			0,18	0,36	0,21	0,21	0,07				

В то же время многие индетерминантные сорта среднеспелой группы – Эванс, Ламберт, Паркер, Хардин 91, Маркус во влажные годы формируют урожай семян на уровне и выше стандарта за счет более растянутого периода роста и образования большого количества бобов и семян.

В питомнике экологического испытания сои (площадь делянки – 18 м^2, повторность 5-ти кратная, стандарт – Аркадия одесская) ежегодно в засушливых условиях юга Украины изучают адаптивные свойства более 50 сортов отечественной и зарубежной селекции, различающихся по вегетационному периоду и биологическим особенностям.

Исследования, проведенные в 2003-2007 гг. по изучению продуктивности сортов сои, принадлежащих к разным группам спелости, показали нестабильный уровень урожая по годам наблюдений и неоднородную реакцию сортов на влагообеспеченность посевов (табл. 3).

При достаточном количестве осадков за вегетацию и относительно равномерном распределении по месяцам, как это было в 2004 году, практически все сорта показали высокую продуктивность (от 1,94 до 2,83 т/га при урожайности стандарта 2,48 т/га).

Неравномерное распределение осадков привело к снижению урожая. Так, во влажном 2006 и в засушливом 2005 году недостаток влаги в первой половине лета не дал возможности скороспелым сортам реализовать свой потенциал продуктивности. Среднеспелые сорта после обильных дождей в июле-августе оказались в условиях достаточного увлажнения, что позволило им сформировать более высокий урожай семян. Достоверное превышение над стандартом в 2006 году отмечено у среднеспелых сортов Эльдорадо, Эванс, Паркер, Маркус. Высокопродуктивными в 2005 году оказались Паркер, Донька, Маркус и Эльдорадо.

Сильнейшая засуха 2007 года с частыми суховеями, аномально высокими температурами в отдельные дни, при минимальных почвенных запасах влаги и суммарном количестве осадков за лето (57,6 мм), создала сильный естественный фон для выявления и отбора устойчивых к засухе генотипов сои. Растения, попав в стрессовые условия, резко снизили продуктивность и массу 1000 семян. Чрезвычайно низкий урожай был у среднеспелых сортов. Лучшие американские сорта Эванс, Паркер, Хадин 91, Маркус снизили продуктивность до 0,13-0,15 т/га. В то же время скороспелые сорта Аметист, Васильковская, Степовичка 4, Романтика, Киевская 98, Апполон, Фаэтон, Чернобурая, Одесская 150 дали урожай на уровне стандарта 0,35-0,41 т/га. Наиболее засухоустойчивыми сортами оказались российские сорта Селекта и Л-2 .

Из-за недостатка влаги в 2007 году большинство сортов не смогли сформировать полновесные, выполненные семена. Сильное снижение массы 1000 семян отмечено у среднеспелых американских сортов Ламберт (28,1%), Маркус (30,5%), Хардин 91 (34,6%), а также у скороспелых Васильковская (26,8%) и Селекта (28,9%) (табл. 3). Все вышеперечисленные сорта относятся к группе средне- и крупносемянных. У мелкосемянных сортов среднеспелой группы Одесская 150, Эльдорадо, Донька снижение массы 1000 семян было меньшим (от 16,1 до 22,8%). В скороспелой группе наименьшее снижение (13,4%), Апполон (17,3%) и Аркадия одесская (17,3%).

Средняя урожайность стандарта Аркадии одесской за 2003-2007 гг. составила 1,41 т/га. Немногие из изученных в экологическом испытании сортов сои смогли превысить этот показатель. Это удалось лишь среднеспелым сортам американской селекции Паркер и Маркус, давшим в среднем за 5 лет изучения 1,51 т/га.

Как видно из полученных данных, в достижении высокого урожая сои главная роль принадлежит сорту. Для получения стабильных урожаев в производстве необходимо выращивать лучшие сорта различных групп спелости, включая засухоустойчивые скороспелые: Л-2, Степовичку 4, Васильковскую, Аркадию одесскую и высокоурожайные среднеспелые – Маркус, Паркер, Эванс, Эльдорадо, Доньку.

Важнейшим условием получения высоких программированных урожаев сои является соблюдение прогрессивной технологии, проведение агромероприятий, направленных на накопление и сохранение влагозапасов в почве. Это достигается правильным чередованием культур в севообороте и системой основной обработки почвы, а также продуктивным использованием дождевой влаги в летний период.

Как зернобобовая азотфиксирующая культура соя является отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур, кроме подсолнечника, рапса и других бобовых культур, с которыми она имеет общих возбудителей опасных заболеваний. В то же время лучшими предшественниками сои являются рано убираемые озимая пшеница и яровые колосовые культуры, а также кукуруза на силос и некоторые овощные культуры [4, 11]. Ранняя их уборка позволяет своевременно готовить почву к влагонакопительным мероприятиям и вносить страховые гербициды.

Большое значение в рациональном использовании осадков играет срок и способ сева. Выбор наиболее продуктивного срока сева решает проблему повышения урожайности семян сои на 10-35% [12]. По нашим многолетним наблюдениям в суходольных условиях Украины предпочти-

тельнее проводить ранний сев в третьей декаде апреля, когда верхний слой почвы прогреется до 10-12°С [13]. На орошаемых землях превалируют средние сроки сева [14]. Преимущество ранних сроков сева заключается в рациональном использовании зимних почвенных запасов влаги, что способствует появлению дружных всходов. Более поздние сроки сева возможны только в случае выпадения майских осадков. Сев сои осуществляется широкорядным, ленточным и сплошным способами. Способы сева и нормы высева зависят от целей возделывания, сорта и условий выращивания.

На загущенных посевах сои с густотой стояния выше 500 тыс. раст./га и узкорядных с шириной междурядий 15 см, между растениями происходит более сильная конкуренция за воду и значительное количество влаги уходит на транспирационные процессы. При широкорядном способе сева с междурядьями 60 и 70 см почвенные запасы влаги теряются в основном на физическое испарение с поверхности почвы.

Для засушливой зоны Украины более влагосберегающим и продуктивным является широкорядный посев с междурядьями 45 см или двухстрочный при расстоянии между лентами 60-90 и внутри лент 15-20 см при густоте 450-500 тыс. всхожих семян на 1 га [15].

Для лучшего накопления влаги в почве и сокращения ее потерь важное значение имеет состояние пахотного слоя. Осенняя обработка почвы создает условия для лучшего впитывания и фильтрации влаги. Это достигается проведением 2-3-х лущений и зяблевой вспашкой на глубину 28-30 см [4].

Лущение почвы проводится после уборки зерновых предшественников с целью создания верхнего мульчирующего слоя, который защищает почву от влагопотерь. Глубокая зяблевая вспашка придает почве структурность и разрыхленность, что способствует накоплению почвенной влаги в осенне-зимний период и уничтожению сорной растительности. После зяблевой вспашки повышается влажность пахотного слоя, запасы продуктивной влаги в метровом слое больше на 140-210 т/га, чем на необработанной почве [16].

Агротехнические мероприятия в весенне-летний период в степной зоне Украины должны быть направлены на сохранение и уменьшение испарения с поверхности почвы. Весенняя подготовка почвы состоит из ранневесеннего боронования, предпосевной культивации с одновременным внесением почвенных гербицидов. В летний период важны поверхностные обработки почвы на небольшую глубину, которые улучшают аэрацию и водный режим почвы и поддерживают верхний слой почвы в

мелкокомковатом состоянии, что важно для лучшего впитывания осадков и уменьшения испарения.

Поддержание посевов сои в чистом от сорняков состоянии сберегает почвенную влагу. В первые 40-80 дней вегетации соя растет медленно и сильно угнетается на засоренных посевах. Коэффициент водопотребления сои при наличии большого количества сорняков возрастает в 3,6-5,7 раза. Кроме того, засорение оказывает большое влияние на вынос азота из почвы. На чистых от сорняков полях он составляет 65-82 кг/га, а на сильно засоренных – 168-177 кг/га [15].

Установлено, что в засушливые годы резко увеличивается численность популяции основного вредителя сои на юге Украины акациевой огневки (*Etiella zenckenella* Tr.). Максимально повреждение семян сои гусеницами этого вредителя наблюдается в августе-сентябре и достигает 50-60% [14]. Плотность популяции и скорость заселения посевов сои зависит не только от погодных условий, но и от произрастающих рядом культур. На засоренных участках численность вредителя в 1,5-2 раза выше, чем на чистых от сорняков посевах [17].

Поэтому для получения приемлемого урожая необходимо проводить химические обработки против сорняков и вредителей, руководствуясь экономическими порогами вредоносности.

Недостаточное количество влаги на юге Украины можно компенсировать с помощью гидромелиоративных мероприятий. Орошение сои при соблюдении всех элементов технологии дает высокий экономический эффект, повышая урожайность в 1,6-2 раза. К сожалению, из 200 тыс. га орошаемых земель в 1991 году в Одесской области в настоящее время осталось только 20 тыс. га.

Выводы. В результате исследований были установлены различия в уровне продуктивности сортов по группам спелости в зависимости от влагообеспеченности посевов.

Среднеспелая группа сортов превалирует по урожайности над скороспелыми во влажные годы; в засушливые – при выпадении осадков во второй половине лета и в среднем за 5 лет изучения. Лучшими из среднеспелой группы являются сорта Паркер и Маркус.

На фоне сильнейшей засухи 2007 года среднеспелые сорта уступили по продуктивности группе скороспелых сортов. Достоверно превысили урожай российские сорта Селекта и Л-2. В этом году сильное снижение массы 1000 семян отмечено у средне- и крупносемянных сортов в обеих группах спелости. В результате изучения мировой коллекции сои были

выявлены источники засухоустойчивости, среди которых большинство составляли белоцветковые и с черной кожурой семян формы.

Показаны возможности повышения урожайности сортов сои в условиях недостаточного увлажнения путем выращивания более адаптированных сортов, относящихся к разным группам спелости, и правильного соблюдения агротехнических мероприятий.

Библиографический список

1. *Васильева Т.А.* Некоторые характеристики идеотипа растений сои для условий недостаточного увлажнения // Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – Краснодар. – 1996. – Вып. 117. – С. 73-77.

2. *Лещенко А.К.* Культура сои на Украине. – Киев: Госсельхозиздат УССР, 1962. – 325 с.

3. *Лещенко А.К.* Культура сои. – Киев: Наукова думка, 1978. – 236 с.

4. *Лещенко А.К., Сичкаръ В.К, Михайлов В.Г., Маръюшкин В.Ф.* Соя. – Киев: Наукова думка, 1987. – 255 с.

5. *Курлович Б.С., Репьев С.И.* Генофонд и селекция зернобобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) // Теоретические основы селекции. – С.-П.: ВИР, 1995. – Т. 3. – 432 с.

6. *Сичкаръ В.И.* Состояние и перспективы селекции зернобобовых культур // Сб. научн. трудов СГИ. – Одесса. – 2002. – Вып. 3 (43). – С. 92-103.

7. *Баранов В.Ф.* Агромероприятия по повышению засухоустойчивости ценозов сои // Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – Краснодар. – 2002. – Вып. 126. – С. 65-69.

8. *Орлюк А.П., Гончарова К.В.* Проблема поєднання високої продуктивності та екологічної стійкості сортів озимої пшениці // Зб. наук, праць «Фактори експериментальної еволюції організмів». – К.: Аграрна наука, 2003. – С. 180-187.

9. *Січкар В.І.* Стан і перспективи селекції сої в Україні // 36. наук., праць ЛНАУ. – Луганськ. – 2002. – № 20(32). – С. 7-14.

10. *Рокицкий П.Ф.* Биологическая статистика. – Минск: Вышейшая школа. – 1973. – 319 с.

11. *Кондратьев Е.К., Коробко В.А.* Возделывание сои в Молдавии. – Кишинев, 1973. – 112 с.

12. *Уго Того Корреа*. Оптимизация сроков посева различных по продолжительности вегетационного периода сортов сои // Масличные культуры / Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – Краснодар. – 2007. – Вып. – С. 51-65.

13. *Сичкаръ В.К., Шерстобитов В.В.* Современные методы возделывания и переработки сои для увеличения производства растительного белка / Метод. рекомендации СГИ-НЦНС. – Одесса, 2006. – 69 с.

14. *Заверюхин В.И.* Возделывание сои на орошаемых землях. – М.: Колос, 1981. – 157 с.

15. *Сичкаръ В.И.* Соя. Новые сорта и прогрессивная технология возделывания. – Одесса. – 2003. – 45 с.

16. *Баранов В.Ф.* Агрономические аспекты повышения засухоустойчивости ценозов сои // Повышение продуктивности сои. – Краснодар. – 2000. – С. 71-76.

17. *Бушнева Н.А.* Динамика численности гусениц хлопковой совки и акациевой огневки на сое в Краснодарском крае // Актуальные вопросы селекции, технологии и переработки масличных культур. – Краснодар. – 2005. – С. 127-128.

УДК 633.34

© 2008

В. І. Нагорний, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ВІД СПОСОБУ СІВБИ І ГУСТОТИ ПОСІВУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Викладені результати наукових досліджень по визначенню оптимальної густоти і способу посіву та їх вплив на урожайність сої.

У комплексі агротехнічних заходів інтенсивної технології вирощування сої виключно важливе значення належить густоті. В кожному грунтово-кліматичному районі оптимальну густоту посіву сої встановлюють з врахуванням вологозабезпеченості вегетаційного періоду і господарсько-біологічних особливостей сортів. Для сої це має важливе значення, так як вона є світлолюбивою рослиною короткого дня, а зміна площі живлення в першу чергу впливає на ступінь освітленості посівів, а також на висоту рослин, облистяність, інтенсивність фотосинтезу, формування та кількість бобів, гілкування, стійкість до вилягання, висоту прикріплення нижніх бобів, величину та якість урожаю [4]. Тому важливо

визначити оптимальну площу живлення для рослин сої різних сортів шляхом використання відповідного способу сівби і норми висіву насіння.

Результати наукових досліджень і виробнича практика свідчать про те, що рівень врожаю з одиниці площі залежить від густоти рослин та умов їх живлення [2].

Ще в 1960 році *R. Holliday* [5] вивів графічну залежність рівня врожайності від густоти рослин і довів, що ця залежність може бути двох типів. Перший тип кривої має вигляд плоско вершинної симетричної параболи, яка показує, що тільки певна густота посіву дає найбільшу продуктивність, відхилення від неї в будь-який бік знижує врожай. Така залежність притаманна, в основному, зерновим культурам, де врожай є результатом розвитку генеративних органів. Якщо врожай є продуктом вегетативного росту (стебла, листя, коренеплоди, бульбоплоди), то в цьому випадку більш підходить другий тип кривої. Ця крива має асиметричний характер гіперболи і показує, що при збільшенні густоти рослин їх вага з одиниці площі зростає спочатку швидко, потім сповільнюється до певної густоти, після чого починається спад. Безумовно, говорити про постійність цих двох типів кривих не можна, бо вони можуть змінюватись в залежності від виду рослин і особливо конкретних умов вирощування.

Завдяки розвитку науково-технічного прогресу, появі на вітчизняному ринку сучасної посівної техніки, з'явилась можливість рівномірно і точно висівати задану кількість насінин на одиниці площі. Разом з тим, змінюються системи обробітку ґрунту та удобрення, сортовий склад сої. Все це потребує розробки і уточнення оптимальної густоти посіву в конкретних грунтово-кліматичних умовах.

Матеріали і методика досліджень. Для визначення оптимальної густоти посіву при різних способах сівби сої ми протягом 2004-2007 років на дослідному полі кафедри рослинництва Сумського НАУ проводили дослідження з ранньостиглим сортом сої Романтикана та ультраранннім Аннушка. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Ґрунтовий покрив дослідного поля, де проводили дослідження, представлений чорноземом типовим глибоким середньогумусовим крупнопилувато-середньосуглинковим на лесових породах: глибина гумусного горизонту 38-42 см, гумусової частини профілю 112-124 см, вміст гумусу в шарі 0-20 см до 4%, сума ввібраних основ 36,3, гідролітична кислотність – 3,5 мг-екв./100 г ґрунту, pH сол. 6,4, вміст загального азоту 0,27%, легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 11,4, рухомих P_2O_5 і K_2O за Чириковим 17,5 і 11,2 мг на 100 г ґрунту. Механічний склад ґрунту

характеризується такими показниками: фізичної глини 49,7-52,6%, мулу 22,8-25,7%.

Агротехніка при проведенні досліджень була загальноприйнятою для даної зони вирощування сої. Загальна площа кожної ділянки 120 м^2, облікова – 50 м^2. Розміщення варіантів систематичне, повторність чотириразова. Сівбу сої проводили сівалкою фірми Квернеленд Аккорд ДТ-6 (відстань між сошниками 12,5 см), перекриваючи відповідну кількість сошників при сівбі. Облік, вимірювання, супутні спостереження проводили у відповідності з методикою польових дослідів [3].

Результати досліджень. На основі одержаних результатів досліджень було виявлено, що в залежності від способу сівби і густоти посіву сої та рівномірності розміщення рослин по площі поля відбуваються зміни їх росту і розвитку та продуктивності (табл. 1).

1. Вплив способів сівби та густоти посіву на морфологічні показники сортів сої (у середньому за 2004-2007 рр.)

Спосіб сівби	Густота, тис. шт/га	Висота рослин, см		Висота прикріплення бобів нижнього ярусу, см		Площа листової поверхні, тис.м^2/га	
		Аннушка	Романтика	Аннушка	Романтика	Аннушка	Романтика
Рядковий – 12,5 см	400	77	81	9,1	9,2	31,4	33,7
	600	78	82	9,8	9,7	32,0	34,2
	800	80	85	10,3	10,5	32,7	35,3
	1000	82	87	11,0	11,1	33,5	35,9
Рядковий – 25 см	400	77	82	7,2	9,4	31,2	32,2
	600	79	84	7,8	10,3	31,0	33,6
	800	81	88	9,2	10,9	31,7	32,9
	1000	83	89	10,1	12,0	32,2	34,1
Широкорядний – 50 см	400	78	83	6,5	10,2	28,9	30,7
	600	80	86	7,1	11,1	29,8	29,6
	800	83	90	8,7	12,3	30,1	31,3
	1000	85	92	9,3	12,8	31,2	32,5

Було встановлено, що висота рослин сої є сортовою ознакою і майже не залежить від способів сівби, але із збільшенням густоти посіву цей показник зростав. Так, у сорту Аннушка з густотою 400 тис. шт/га, при всіх способах сівби висота рослин була в межах 77-78 см, а при збільшенні густоти до 1 млн. – даний показник зростав на 5-7 см. Подібну тенденцію спостерігали і по сорту Романтика.

Висота прикріплення бобів нижнього ярусу є важливим показником, який істотно впливає на величину втрат при збиранні врожаю, і при зменшенні ширини міжрядь до 15 см боби прикріплюються вище, ніж при інших способах сівби [1]. Така закономірність підтверджена і нашими до-

слідами по ультра ранньому сорту Аннушка. При рядковій сівбі сої з міжряддям 12,5 см висота прикріплення нижніх бобів була вищою 9,1-11,0 см, ніж при інших способах незалежно від густоти посіву (7,2-10,1; 6,5-9,3). Слід відмітити, що у Романтики, навпаки, висота прикріплення бобів нижнього ярусу була вищою 10,2-12,8 см, саме при широкорядній сівбі.

Рівномірне розміщення рослин по площі, дало можливість рослинам обох сортів сформувати дещо більшу площу листової поверхні при рядковому способі сівби з міжряддям 12,5 см. Найбільша в досліді площа асиміляційної поверхні 33,5 тис.м^2/га була у Аннушки і Романтики (35,9 тис. м^2/га) при загущенні до 800-1000 тис. рослин на гектар.

Результати проведених біометричних досліджень показали, що складові структури урожаю залежать не лише від гідротермічних умов року, але й від факторів, що вивчали. Дослідження показали, що спосіб сівби і густота рослин впливають на формування показників структури врожаю та індивідуальну продуктивність рослин. Так, максимальна кількість бобів на одній рослині відмічена при рядковому способі сівби з шириною міжряддя 12,5 см у Романтики – 34,3 і Аннушки – 31,8 шт. при густоті 400 тис. рослин на гектарі. Збільшення кількості рослин на одиниці площі знижувало індивідуальну продуктивність кожної рослини незалежно від способу сівби.

Слід також відмітити, що із збільшенням густоти рослин від 400 до 800 тис. шт./га при способах сівби, які вивчали, відбувається зниження показників структури врожаю. Так, у міру загущення посіву зменшується кількість гілок і вузлів, в тому числі з бобами, бобів і насіння на одній рослині, а також маса 1000 насінин.

Так, маса 1000 насінин була більшою при рядковому (12,5 см) способі сівби при густоті посіву 400 тис. рослин/га і зменшувалась при загущенні. В досліді маса 1000 насінин у Романтики була дещо більшою в порівнянні з ультра раннім сортом Аннушка.

Високий врожай насіння сої сорту Романтика (23,3-24,8 ц/га) отримано при широкорядному способі сівби з міжряддям 50,0 см і густотою стояння 600-800 тис. рослин на гектар (табл. 2).

При рядковому способі сівби з міжряддям 25 см вищий врожай на рівні 22,8 ц/га ми одержали при густоті 800 тис. шт./га, а при ширині міжрядь 12,5 см – при густоті 1000-800 тис. шт./га (23,0-23,2 ц/га).

2. Вплив способів сівби та густоти посіву на структуру врожаю сортів сої (у середньому за 2004-2007 рр.)

Спосіб сівби	Густота, тис. шт/га	Кількість бобів на рослину, шт		Маса 1000 насінин, г		Урожайність, ц/га	
		Аннушка	Романтика	Аннушка	Романтика	Аннушка	Романтика
Рядковий – 12,5 см	400	31,8	34,3	159	171	19,2	20,1
	600	30,3	32,7	158	167	20,5	21,6
	800	29,1	31,5	155	166	22,6	23,2
	1000	27,8	30,8	154	164	21,9	23,0
Рядковий – 25 см	400	30,2	33,6	154	168	18,9	19,2
	600	29,0	32,4	151	165	20,4	19,9
	800	28,2	31,1	148	161	21,7	22,8
	1000	26,4	30,5	146	159	19,8	22,1
Широкорядний – 50 см	400	28,5	29,8	152	167	17,7	21,5
	600	27,1	28,5	150	163	18,9	23,3
	800	26,6	28,0	146	159	18,4	24,8
	1000	24,3	27,1	141	154	17,2	22,6

Сорт сої Аннушка по рівню врожаю поступався сорту Романтика на 0,6-6,4 ц/га. При рядковій сівбі з міжряддям 12,5 см вищим (21,9-22,6 ц/га) був врожай при густоті посіву 1000-800 тис. рослин/га. Збільшення ширини міжрядь до 25 см дало можливість отримати врожайність на рівні 21,7 ц/га при густоті стояння 800 тис. рослин/га. При широкорядній сівбі для рослин сорту Аннушка кращою була густота 600-800 тис. шт./га, що дало можливість отримати середню врожайність на рівні 18,9-18,4 ц/га.

Висновки. При вирощуванні ультра раннього сорту сої Аннушка доцільно проводити сівбу рядковим способом з міжряддям 12,5-25 см з розрахунком на кінцеву густоту 800 тис. шт./га. Посіви сої ранньостиглого сорту Романтика вищу продуктивність формують при широкорядному способі сівби з міжряддям 50 см і густоті посіву 800-600 тис. рослин на гектарі.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Ковальчук О. П., Опанасенко Г. В. Особливості формування врожаю насіння сої залежно від способів посіву, густоти рослин і мінеральних добрив // Матеріали Міжнародної конференції «Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і екологічних відносинах». – Вінниця. – 1995. – 330 с.

2. Бабич А. О., Петриченко В. Ф. Застосування системного підходу при дослідженнях процесів фотосинтезу і біологічної фіксації азоту в агробіоценозах сої // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 9. – С. 11-20.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. растений. Труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1971.

5. Holliday R. Plant population and crop yield. Part I, II. – Field Crop Abstract, v. 13, 1960, № 3.

УДК 633.367 : 631.811.98

© 2008

А. В. Голодна, кандидат сільськогосподарських наук
Л. Г. Жмурко, кандидат біологічних наук

ННЦ «Інститут землеробства УААН»

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ЛЮПИНІ ЖОВТОМУ

Наведені результати досліджень з вивчення впливу біологічно активних речовин з додаванням прилипала ЕПАА за оброблення ними насіння на ріст, розвиток рослин люпину жовтого, захист їх від хвороб та урожайність зерна.

Рівень ведення сільськогосподарського виробництва повинен визначатися не тільки врожайністю культур, а й екологічними наслідками. Зменшення обсягів використання органічних і мінеральних добрив, непомірне антропогенне навантаження призвело до дефіциту в ґрунтах поживних речовин, втрати гумусу, зниження інтенсивності мікробіологічних процесів. У вирішенні цієї проблеми, а також проблеми кормового білка виняткова роль належить зернобобовим культурам. За науково обґрунтованими нормами у структурі посівних площ в Україні їм відводиться 25%, тоді як на сьогоднішній день – близько 10% [1].

Серед зернобобових культур належне місце повинен зайняти люпин, який за здатністю фіксації атмосферного азоту посідає 3-є місце після люцерни і конюшини червоної, накопичуючи в біомасі до 80-220 кг/га симбіотичного азоту і може залишити в ґрунті після збирання врожаю до 150 кг/га азоту для наступних культур сівозміни [2].

Причиною, що стримує збільшення посівних площ культури, є хвороби, серед яких найшкідливіші – вірусна вузьколистість і грибні – антракноз та фузаріозне в'янення. Для вирішення проблеми захисту люпину від них необхідно створити та впровадити у виробництво стійкі до хвороб сорти. За їх відсутності необхідною є розробка ефективного захисту рослин.

Останнім часом все більше уваги приділяється біологічно активним речовинам, здатних впливати на ростові процеси рослин, підвищувати стійкість до несприятливих чинників довкілля [3]. Їх позитивна дія виражається в інтенсифікації фізіологічних процесів, зміні балансу негативних фітогормонів [4]. Так як основним джерелом поширення антракнозу є уражене ним насіння, необхідним елементом у системі захисту є його знезараження. Науковими дослідженнями і практикою доведена як необхідність його проведення перед сівбою, так і оброблення насіння активними штамами бульбочкових бактерій, на які майже всі протруювачі хімічного походження діють згубно [5]. Тому *метою досліджень* було вивчення дії на рослини люпину жовтого препаратів біологічного та синтетичного походження (агростимулін, емістим С, сімтес, міносан Н, імуноцитофіт, агроемістим), які включаючись в обмін речовин, підвищують стійкість рослин до захворювань і активізують проходження у них найважливіших процесів, сприяючи максимальній реалізації потенційної можливості рослини [3, 4]. Дію вказаних біопрепаратів на люпин жовтий вивчали у поєднанні з липкогенним препаратом мікробного походження ЕПАА (екзополісахарид поліакриламід), який, крім закріплення стимуляторів росту, сприяє кращому їх проникненню в насіння. При цьому останнє не потребує попереднього замочування в розчинах [6].

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктом досліджень був люпин жовтий сорту Кастричник. Насіння перед сівбою обробляли біопрепаратами з додаванням 0,2% розчину 8% гелю ЕПАА. Для контролю висівали необроблене насіння, а також оброблене фундазолом із розрахунку 2 кг/т насіння напівсухим методом за два тижні до сівби.

Результати досліджень. Біологічно активні речовини, взяті для вивчення, сприяли активізації ростових процесів у рослинах люпину жовтого (рис. 1). Так, оброблення насіння лише липкогенним препаратом ЕПАА сприяло зростанню показників надземної біомаси, висоти рослин і маси сирих бульбочок на 25,7 г/росл., 5,0 см і 8,5 г/10 рослин, порівняно з контролем, де вони знаходились на рівні відповідно 73,0 г/росл., 71,1 см і 12,2 г/10 рослин. Поєднання біопрепаратів з ЕПАА сприяло збільшенню надземної біомаси рослин, порівняно з контролем, від 9,0 до 27,3 г/росл.,

висоти рослин – від 2,8 до 8,4 см, маси сирих бульбочок – від 4,3 до 8,0 г/10 рослин. Оброблення насіння фундазолом сприяло зростанню вказаних показників лише на 2,7 г/росл., 2,0 см і 3,2 г/10 росл.

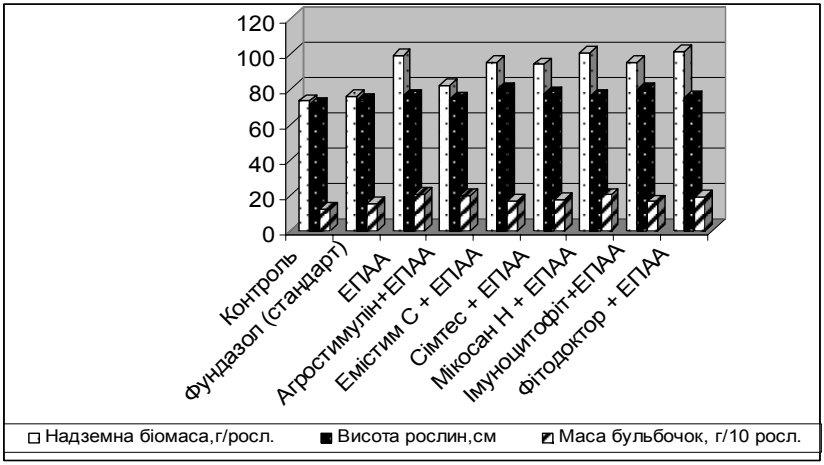


Рис. 1. Показники росту та розвитку рослин люпину жовтого залежно від препарату (фаза цвітіння – початок утворення бобів), у середньому за 2003-2005 рр.

Листкова поверхня рослин найбільшою у досліді формувалася на варіанті 3, сівбу якого проводили насінням, обробленим ЕПАА – 1061,0 см^2/росл., що перевищувало контроль на 394,1 см^2/росл. Поєднання біологічних препаратів з ЕПАА сприяло зростанню даного показника від 121,5 до 294,8 см^2/росл.

Активізація обміну речовин у початковий період стимулює життєдіяльність рослин, посилює їх ріст і розвиток, що сприяє кращому використанню вологи та ґрунтової родючості. Це обумовлює зростання показників елементів структури, а як результат – урожайності культури (табл. 1). Не дивлячись на значний вплив липкогенного препарату ЕПАА на ріст і розвиток рослин до фази цвітіння – початку утворення бобів, у середньому за роки досліджень кількість бобів і зерен на рослині на варіанті 3 формувалась меншою на 0,4 і 3,5 шт./росл., порівняно з контрольним варіантом, де вказані показники становили 15,4 і 51,6 шт./росл.

1. Показники елементів структури та врожайність люпину жовтого залежно від препарату, у середньому за 2003-2205 рр.

№ п/п	Варіант захисту	Кількість бобів, шт./росл.	Кількість зерен, шт./росл.	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га
1	Контроль	15,7	51,6	127,1	2,10
2	Фундазол(стандарт)	16,1	51,2	122,6	2,17
3	ЕПАА	15,3	48,1	134,2	2,14
4	Агростимулін + ЕПАА	17,5	52,1	119,2	2,31
5	Емістим С + ЕПАА	15,9	55,5	124,9	2,27
6	Сімтес + ЕПАА	16,6	55,2	122,9	2,42
7	Мікосан Н	17,5	64,1	121,7	2,26
8	Імуноцитофіт + ЕПАА	16,8	60,4	120,3	2,25
9	Фітодоктор + ЕПАА	18,5	64,1	116,6	2,30

На 0,04 т/га більшою урожайність формувалась тут лише завдяки зростанню маси 1000 зерен на 7,1 г, порівняно з контролем (127,1 г).

Поєднання біологічних препаратів з ЕПАА сприяло зростанню кількості бобів на рослині від 0,2 до 1,8 шт., кількості зерен – від 0,5 до 12,5 шт./росл. На вказаних варіантах урожайність зерна була більшою на 0,15-0,32 т/га, порівняно з контролем, де вона знаходилась на рівні 2,10 т/га. Найвища врожайність у середньому за роки досліджень – 2,42 т/га, сформувалась на варіанті, сівбу якого проводили насінням, обробленим препаратом сімтес з додаванням ЕПАА.

На варіанті 2, сівбу якого проводили насінням, обробленим перед сівбою протруювачем фундазол, урожайність була на 0,07 т/га вищою, порівняно з контролем.

Спостереження в досліді за розвитком хвороб дали можливість відзначити здатність біологічно активних речовин сприяти пригніченню розвитку хвороб при застосуванні їх шляхом передпосівного оброблення насіння. Відмічено тенденцію зменшення в 1,5-3,0 рази ураженості вірусною вузьколистістю, борошнистою росою та антракнозом, рівень ураженості яким завдяки погодним умовам був дуже низьким (табл. 2). Щодо вірусної вузьколистості при застосуванні препаратів рівень ураженості був у межах 3,3-13,1% проти 20,4 % на контролі і 14,4 % у варіанті з фундазолом. Найкращими були варіанти із застосуванням мікосан Н, фітодоктора, агростимуліну, емістиму С у поєднанні з ЕПАА та сам ЕПАА. Їх біологічна

ефективність була в межах 64,2-83,8 % (табл. 3) Аналогічно можна відзначити дію препаратів і щодо борошнистої роси. Кращими були варіанти з ЕПАА та його поєднання з агростимуліном, сімтесом, імуноцитофітом. Відповідно їх біологічна ефективність була в межах 56,7-70,0 % за 100,0 % ураження на контролі (табл. 3 і 4).

2 Ураженість люпину жовтого хворобами при застосуванні біологічно активних речовин, у середньому за 2003-2005 рр.

№ п/п	Варіант	Уражено хворобами, %								
		рослин					бобів		зерна	
		вірусною вузьколистістю	борошнистою росою 00,0	антракнозом *	антракнозом **	фузаріозним в'яненням	антракнозом*	бактеріозом	антракнозом*	бактеріозом
1	Контроль	20,4	100,0	1,83	0,5	2,0	3,1	3,5	2,0	7,0
2	Фундазол (стандарт)	14,4	65,5	1,0	0,5	0	0,2	1,6	0,8	7,0
3	ЕПАА	6,7	35,9	0,5	0,2	1,0	1,8	2,6	1,0	2,1
4	Агростимулін + ЕПАА	7,3	30,0	1,3	0,5	0	1,3	1,4	0,3	2,4
5	Емістим С + ЕПАА	5,6	63,3	0,5	0,1	0	1,1	2,2	0,9	1,9
6	Сімтес + ЕПАА	13,1	30,0	0	0	1,0	0	0	0	0
7	Мікосан Н	3,3	63,3	1,0	0,5	1,0	0	0	0	0
8	Імуноцитофіт + ЕПАА	4,5	43,3	0,7	0,1	0,5	0,6	0,6	0,2	0,6
9	Фітодоктор + ЕПАА	3,9	50,0	0	0	0	0	0	0	0

Примітка: * – поширення хвороби, %; ** – розвиток хвороби, %

Відносно розвитку антракнозу виявити ефективні препарати було практично неможливо, оскільки погодні умови за досліджувані періоди виявилися для нього несприятливими. Аналізуючи отримані дані щодо інгібуючої дії препаратів на ураженість хворобами, можна відзначити ефективність проти вірусної вузьколистості і борошнистої роси агростимуліну (64,2-70,0 %), імуноцитофіту в поєднанні з ЕПАА (56,7-77,5 %) та ЕПАА (64,1-67,2 %), емістиму С, агростимуліну – проти вірусної вузьколистості (72,5-70,0 %), сімтесу – проти борошнистої роси (70,0 %), мікосану Н і фітодоктора – проти вірусної вузьколистості (83,8 і 82,9 %).

Застосування ЕПАА в досліді, як показали результати, сприяло не лише прилипанню препарату до насіння, а в деякій мірі проникненню його через насіннєві оболонки, що забезпечувало зниження ураженості рослин хворобами.

3. Ефективність біологічно активних препаратів щодо розвитку хвороб, у середньому за 2003-2005 рр.

№ п/п	Варіант	Ефективність проти:, %	
		вірусної вузьколистості	борошнистої роси
1	Фундазол (стандарт)	29,4	34,5
2	ЕПАА	67,2	64,1
3	Агростимулін + ЕПАА	64,2	70,0
4	Емістим С + ЕПАА	72,5	36,7
5	Сімтес + ЕПАА	35,8	70,0
6	Мікосан Н	83,8	36,7
7	Імуноцитофіт + ЕПАА	77,5	56,7
8	Фітодоктор + ЕПАА	82,9	50,0

Отже, оброблення насіння перед сівбою біологічно активними речовинами у поєднанні з прилипачем ЕПАА сприяло активізації життєдіяльності рослин, посилювало їх ріст і розвиток, стримувало розвиток хвороб, що обумовило зростання урожайності зерна люпину жовтого.

Бібліографічний список

1. Тараріко О. Г. Проблеми біологізації ґрунтозахисного землеробства в XXI столітті // Зб. праць Інституту землеробства УААН. – К., 2000. – Вип. 2. – С. 49-53.

2. Lapinskas E. Biologinio azotofiksavimas in nitraginas // Monografija. – Dotnuva. – 218 p.

3. Таран Н. Ю., Свєтлова Н. Б., Оканенко О. А. та ін. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи // Вісник аграрної науки. –2004. – № 8. – С. 29-32.

4. Пономаренко С. П., Іутинська Г. О. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування // Захист рослин. – 1999. – № 12. – С. 15-18.

5. Такунов И. П. Люпин в земледелии России. – Брянск: «Придесенье», 1996. – 372 с.

6. Воцелко С. К., Гвоздик Р. І., Литвинчук О. О., Токарчук Л. В., Жмурко Л. І., Голодна А. В., Данькевич Л. А. ЕПАА – універсальний носій

та приліплювач до рослин препаратів різної природи // Зб. Статей учасників Міжнародної наукової конференції «Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія». – Київ, 2005. – С. 197-201.

УДК: 633.367:631.82

© 2008

Ю. М. Чоловський

Вінницький державний аграрний університет

ВПЛИВ ДОЗ ТА СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО*

Представлено результати досліджень з вивчення впливу різних доз та строків внесення мінеральних добрив на процеси формування фотосинтетичної, симбіотичної та зернової продуктивності сортів люпину вузьколистого в правобережному Лісостепу України.

У вирішенні проблеми рослинного білка провідне місце належить зернобобовим культурам [1,2]. Серед цих культур важливе перспективне значення у сучасному землеробстві України має люпин вузьколистий [3].

Одним із стримуючих чинників збільшення обсягів люпиносіяння є недостатня вивченість особливостей росту, розвитку та формування рівня продуктивності сортів люпину вузьколистого нового покоління залежно від впливу технологічних прийомів вирощування. Тому, вивчення впливу елементів технології вирощування, зокрема системи мінерального живлення рослин на фотосинтетичну, симбіотичну та зернову продуктивність сучасних сортів люпину вузьколистого в умовах правобережного Лісостепу України є важливою науковою проблемою.

Методика досліджень. Дослідження проводили на базі лабораторії польового кормовиробництва Інституту кормів УААН. Грунтовий покрив представлений сірими лісовими грунтами. Вміст легкогідролізованого азоту у цих грунтах низький – 4,5-5,5, рухомого фосфору та обмінного калію підвищений – 12,5-13,6 та 9,5-10,5 мг/100 г грунту, pH – 5,0-5,2.

---

* Робота виконана під керівництвом доктора с.-г. наук, професора, член-кореспондента УААН Петриченка В.Ф.

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт, В – дози мінеральних добрив, С – позакореневі підживлення. Площа облікової ділянки – 25 м^2. Повторність – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси.

Показники фотосинтетичної діяльності рослин люпину вузьколистого визначали за методикою Ничипоровича А. А. та ін. [4], симбіотичну продуктивність посівів люпину вузьколистого – за методикою Посипанова Г. С. [5]. Збирання врожаю зерна люпину вузьколистого проводили у фазі повної стиглості комбайном «Sampo-130» поділянково, з подальшим зважуванням. Обробку експериментальних даних проводили за допомогою пакета програм Sigma, Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. У сучасній аграрній науці важливим напрямком досліджень є виявлення залежностей формування показників фотосинтетичної діяльності у агрофітоценозах сільськогосподарських культур від впливу організованих та неорганізованих факторів. Отримані експериментальні дані свідчать про суттєвий вплив норм мінеральних добрив та позакореневих підживлень Кристалоном коричневим на величину показників фотосинтетичної діяльності у сортів люпину вузьколистого (табл. 1). Так, застосування мінеральних добрив у нормі $N_{60-90}P_{60}K_{90}$ та проведення двох позакореневих підживлень Кристалоном коричневим (перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початку наливання насіння) на варіантах у сорту Кристал, сприяло формуванню максимальних показників фотосинтетичного потенціалу (ФП) – 1,858 та 2,051 млн. м^2·дн./га, виходу сухої речовини – 7,93 та 8,91 т/га, фотосинтетичної продуктивності – 1598 та 1404 г/1000 одиниць ФП; тоді як на аналогічних варіантах у сорту Міртан: ФП – 1,611 та 1,710 млн. м^2·дн./га, виходу сухої речовини – 7,01 та 7,49 т/га, фотосинтетичної продуктивності – 1595 та 1415 г/1000 одиниць ФП. На ділянках досліду без застосування мінеральних добрив відмічено найменші показники фотосинтетичної діяльності рослин, у сорту Кристал: показники ФП складали – 1,495 млн. м^2·дн./га, вихід сухої речовини – 6,02 т/га, фотосинтетична продуктивність – 1385 г/1000 одиниць ФП; у сорту Міртан: ФП – 1,301 млн. м^2·дн./га, вихід сухої речовини – 5,38 т/га, фотосинтетична продуктивність – 1399 г/1000 одиниць ФП.

Отже, внесення середніх (N_{60}) та підвищених (N_{60}) доз азотних добрив на фоні фосфорно-калійних ($P_{60}K_{90}$) та проведення двох позакореневих підживлень забезпечує істотне підвищення показників фотосинтетичного потенціалу, виходу сухої речовини та фотосинтетичної продуктив-

ності, що в кінцевому результаті створює передумови для одержання максимального рівня урожайності зерна люпину вузьколистого.

1. Фотосинтетична та симбіотична діяльність посівів люпину вузьколистого залежно від рівня мінерального живлення (у середньому за 2005-2007 рр.)

Фактори			ФП, млн.м^2·дн./га	Вихід сухої речовини, т/га	Фотосинтетична продуктивність, г/1000 одиниць ФП	АСП, тис. кг·дн./га	Кількість біологічно фіксованого азоту, кг/га
сорт	дози мінеральних добрив	позакореневі підживлення					
Кристал	Без добрив	без підживлень	1,495	6,02	1385	10,7	77,0
		одне підживлення	1,522	6,18	1439	11,6	83,5
		два підживлення	1,550	6,32	1465	12,3	88,6
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	Те саме	1,585	6,47	1464	12,5	90,0
			1,634	6,71	1512	13,6	97,9
			1,687	6,95	1535	14,1	102
	Фон + N_{60}	«–»	1,766	7,41	1444	8,5	61,2
			1,814	7,71	1555	9,2	66,2
			1,858	7,93	1598	9,9	71,3
	Фон + N_{90}	«–»	1,935	8,21	1297	7,5	54,0
			1,998	8,63	1341	8,4	60,5
			2,051	8,91	1404	8,9	64,1
Міртан	Без добрив	«–»	1,301	5,38	1399	11,2	82,9
			1,322	5,55	1415	11,5	85,1
			1,349	5,69	1416	12,1	89,5
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	«–»	1,386	5,78	1450	13,0	96,2
			1,418	5,98	1509	14,3	106
			1,452	6,15	1536	14,7	109
	Фон + N_{60}	«–»	1,522	6,48	1472	7,7	57,0
			1,566	6,78	1526	8,5	62,9
			1,611	7,01	1595	9,3	68,8
	Фон + N_{90}	«–»	1,640	7,04	1305	6,5	48,1
			1,677	7,29	1371	7,4	54,8
			1,710	7,49	1415	7,8	57,7

Важливе наукове та практичне значення має дослідження азотфіксуючої здатності зернобобових культур, в тому числі і люпину вузьколистого. Вже відомо, що активність бобово-ризобіального симбіозу та кількість фіксованого атмосферного азоту у бобових культур залежить від специфіки грунтово-кліматичних умов регіону вирощування, метеорологічних особливостей року, технологічних прийомів, зокрема і від умов мінерального живлення рослин. Встановлено, що найбільш сприятливі умови для формування кращих показників симбіотичної продуктивності у досліджуваних сортів люпину вузьколистого створюються при застосуванні двох позакореневих підживлень Кристалоном коричневим на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{90}$). При цьому показники активного симбіотичного потенціалу (АСП) та кількості біологічно фіксованого азоту у сорту Кристал складали – 14,1 тис. кг·дн/га і 102 кг/га, що відповідно більше на 3,4 тис. кг·дн/га і 25 кг/га ніж на варіантах досліду без застосування мінеральних добрив. На аналогічних ділянках досліду у сорту Міртан ці показники мали такі значення: АСП – 14,7 тис. кг·дн/га, кількість біологічно фіксованого азоту – 109 кг/га, що було більше на 3,5 тис. кг·дн/га та 26,1 кг/га при порівнянні з ділянками без внесення мінеральних добрив. Відмічено, що на варіантах, де вносили середні (N_{60}) і підвищені (N_{90}) дози азотних добрив на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{90}$) у поєднанні з двома позакореневими підживленнями, відбувалось значне зниження величини АСП та кількості симбіотично фіксованого азоту у рослин люпину вузьколистого порівняно із кращими показниками у досліді. Так, на цих варіантах у сорту Кристал АСП становив відповідно 9,9 і 8,9 тис. кг·дн/га, а кількість біологічно фіксованого азоту – 71,3 і 64,1 кг/га. На ділянках у сорту Міртан величина АСП складала 9,3 і 7,8 тис. кг·дн/га, кількість біологічно фіксованого азоту – 68,8 і 57,7 кг/га.

Таким чином, одержані експериментальні дані по вивченню симбіотичної продуктивності люпину вузьколистого показали, що кращі умови мінерального живлення для формування максимальної величини АСП та кількості біологічно фіксованого азоту складаються при внесенні фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ та проведенні двох позакореневих підживлень Кристалоном коричневим.

Результуючим показником діяльності посівів люпину вузьколистого, як фотосинтезуючої та азофіксуючої системи, є рівень зернової продуктивності. Так, максимальна врожайність зерна у сорту Кристал – 2,97 т/га, і у сорту Міртан – 2,57 т/га відмічено на ділянках, де застосовували мінеральні добрива у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями Кристалоном коричневим (4 кг/га), що відповідно більше на 0,90 та

0,75 т/га порівняно з варіантами без внесення мінеральних добрив (табл. 2).

2. Вплив доз та строків внесення мінеральних добрив на урожайність зерна люпину вузьколистого, т/га (у середньому за 2005-2007 рр.)

Сорт	Дози мінеральних добрив	Позакореневі підживлення		
		без підживлень	одне підживлення	два підживлення
Кристал	Без добрив	2,07	2,19	2,27
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	2,32	2,47	2,59
	Фон + N_{60}	2,55	2,82	2,97
	Фон + N_{90}	2,51	2,68	2,88
Міртан	Без добрив	1,82	1,87	1,91
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	2,01	2,14	2,23
	Фон + N_{60}	2,24	2,39	2,57
	Фон + N_{90}	2,14	2,30	2,42

Примітка: A – сорт; B – дози мінеральних добрив; C – позакореневі підживлення; D – рік
(2005-2007 рр.) $НІР_{0,5}$ т/га: A – 0,02; B – 0,03; C – 0,03; D – 0,03; AB – 0,05; AC – 0,04; AD – 0,04; BC – 0,06; BD – 0,06; CD – 0,05; ABC – 0,08; ABD – 0,08; ACD – 0,07; BCD – 0,10; ABCD – 0,14

Висновки. Таким чином, в умовах правобережного Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах, оптимальні умови мінерального живлення рослин для формування найвищої зернової продуктивності люпину вузьколистого сорту Кристал – 2,97 т/га, сорту Міртан – 2,57 т/га створюються при внесенні середніх норм азотних добрив (N_{60}) на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{90}$) в поєднанні із двома позакореневими підживленнями Кристалоном коричневим (4 кг/га) у фазах бутонізації та початку наливання насіння.

Бібліографічний список

1. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва України // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 50. – С. 3-9.

2. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 3-4. – спецвипуск. – С. 72-74.

3. Петриченко В. Ф., Джура Н. М. Наукові основи формування високоврожайних посівів люпину вузьколистого в умовах правобережного

Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2007. – Вип. 59. – С. 117-127.

4. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М.: Изд. АН. СССР. – 1961. – 136 с.

5. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 210 с.

УДК: 635.652/654

© 2008

К. І. Мовчан

Вінницький державний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Виявлено вплив способу сівби та густоти рослин на формування величини урожайності зерна квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України.

Проблема рослинного білка є однією з головних, у вирішені якої важлива роль належить зернобобовим культурам [3; 4]. Серед них квасоля – одна із найбільш цінних рослин [3].

Оптимальне просторове та кількісне розміщення рослин на площі, що обумовлюється як способом сівби, так і густотою рослин, є важливим елементом технології вирощування, який підвищує індивідуальну зернову продуктивність рослин [2; 5; 6].

Спосіб сівби є основним елементом сортової агротехніки зернобобових культур, зокрема в останні роки густоті посівів приділяється все більше уваги. Від цього в значній мірі залежить не тільки урожайність, а й затрати на їх вирощування [1].

Існують різні думки з приводу питання ширини міжрядь. В основному це пояснюється різними ґрунтово-кліматичними умовами та реакцією культури на просторове і кількісне розміщення рослин на площі.

В умовах правобережного Лісостепу України, ще недостатньо вивчене питання впливу способу сівби та густоти рослин квасолі звичайної на формування її продуктивності. Тому вивчення впливу цих факторів на індивідуальну продуктивність рослин та формування зернової продуктивності рослин квасолі звичайної є важливою науковою проблемою з подальшим обґрунтуванням особливостей технології вирощування культури для умов регіону.

Матеріали та методика досліджень. З цією метою на базі лабораторії селекції і технології вирощування зернобобових культур Інституту кормів УААН протягом 2006-2007 рр. були проведенні наукові дослідження.

Об'єктом досліджень були сорти Мавка та Надія.

У наших дослідженнях вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт; В – спосіб сівби (широкорядний, з шириною міжрядь 45 см та звичайний рядковий, з шириною міжрядь 15 см); Фактор В – густота рослин (500, 600, 700, 800 тис./га). Співвідношення цих факторів 2:2:4. Повторність в досліді триразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси.

Попередником в досліді була озима пшениця.

Підготовка і обробіток ґрунту були загальноприйняті для Лісостепової зони України.

Під передпосівну культивацію вносили мінеральні добрива в розрахунку $N_{30}P_{60}K_{60}$. Сівбу проводили в другій декаді травня, коли ґрунт був добре прогрітий і минула загроза весняних заморозків.

Збирання урожаю проводили у фазі повної стиглості, коли дозрівало насіння нижнього і середнього ярусів, комбайном «Сампо-130».

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що складові структури урожаю залежать як від генетичного потенціалу сортів, так і гідротермічних умов, в яких вони його реалізують, та факторів, що були поставлені на вивчення. З точки зору системного підходу елементи структури урожаю мають складний функціональний зв'язок із величиною урожаю зерна квасолі звичайної.

Аналіз структури урожаю квасолі показав, що сортові особливості, способи сівби та густота рослин суттєво впливають на зміну її показників. Кількість бобів і насіння на одній рослині, їх маса і маса 1000 насінин зменшуються при збільшенні густоти рослин у обох сортів як при рядковому, так і при широкорядному способах сівби. Зменшення кількості бобів і насіння на одній рослині пояснюється більшою конкурентністю за фактори життя квасолі звичайної в загущених посівах.

Слід відмітити, що збільшення показників індивідуальної продуктивності рослин квасолі звичайної забезпечив широкорядний спосіб сівби з міжряддями 45 см (табл. 1). Так, у сорту Мавка кількість насіння 32,4 шт., його маса з однієї рослини 7,1 г та вага 1000 насінин при широкорядному способі сівби з густотою рослин 500 тис./га були відповідно більшими на 2,8 шт., 0,7 та 5,0 г ніж при рядковому способі сівби з шириною міжрядь 15 см при тій же густоті рослин.

Встановлено, що із збільшенням густоти рослин, як при широкорядному так і при рядковому способі сівби, кількість бобів зменшується. У сорту Мавка кількість бобів знаходилась в межах 5,0-8,1 шт./рослину. При цьому максимальна кількість бобів 8,1 шт/га відмічена на ділянках із широкорядним способом сівби та густоті рослин 500 тис./га.

При звичайному рядковому способі сівби найбільшу кількість бобів на рослині 7,2 шт. відмічено також при густоті рослин 500 тис./га.

1. Вплив способу сівби та густоти рослин на індивідуальну продуктивність урожаю квасолі звичайної сорту Мавка (у середньому за 2006-2007 рр.)

Фактори		Кількість бобів		Кількість насінин		Кількість насінин в бобі, шт./рослину	Маса насіння, г/ рослину	Маса 1000 насінин, г.
Способи сівби	Густота рослин, тис./га	шт./рослину	± Мм	шт./рослину	± Мм			
Широкорядний, 45 см	500	8,1	1,45	32,4	3,40	4,1	7,1	222
	600	7,8	0,85	28,4	3,26	3,7	6,2	215
	700	6,1	1,14	23,9	4,16	3,9	5,3	209
	800	5,5	0,64	22,2	2,92	4,0	4,6	205
Звичайний рядковий, 15 см	500	7,2	0,82	29,6	3,30	4,2	6,4	217
	600	6,2	1,00	24,2	3,20	3,9	5,6	211
	700	5,4	0,55	20,7	1,35	3,8	4,8	206
	800	5,0	0,97	17,3	2,38	3,5	4,1	203

У сорту Надія (табл. 2) спостерігали таку ж залежність, де найбільша кількість насіння на рослину (30,3 шт.), його маса (6,1 г) та маса 1000 насінин (215 г) формувалась на ділянках при густоті рослин 500 тис./га та ширині міжряддя 45 см.

Максимальна кількість бобів на рослину становила 6,7 шт. при густоті рослин 500 тис./га у широкорядних посівах. Рядковий спосіб сівби забезпечував меншу кількість бобів на рослину – 5,8 шт.

2. Вплив способу сівби та густоти рослин на індивідуальну продуктивність урожаю квасолі звичайної сорту Надія (у середньому за 2006-2007 рр.)

Фактори		Кількість бобів		Кількість насінин		Кількість насінин в бобі, шт./рослину	Маса насіння, г/ рослину	Маса 1000 насінин., г.
Способи сівби	Густота рослин, тис./га	шт./рослину	± Мм	шт./рослину	± Мм			
Широкорядний, 45 см	500	6,7	1,18	30,3	4,20	4,6	6,1	215
	600	6,4	0,46	25,9	3,98	4,1	5,4	208
	700	5,7	0,63	23,5	2,61	4,1	4,6	202
	800	4,9	0,49	19,9	0,97	4,1	3,8	198
Звичайний рядковий, 15 см	500	5,8	0,24	26,0	1,46	4,6	5,5	210
	600	5,2	0,44	22,5	1,58	4,4	4,9	204
	700	4,8	0,65	20,4	1,46	4,3	4,1	199
	800	4,6	0,49	15,1	0,64	3,3	3,4	197

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

Нами відмічено, що урожайність зерна квасолі звичайної суттєво коливається залежно від сорту, способів сівби та густоти стояння рослин на одиниці площі (табл. 3).

У середньому за два роки досліджень найвищу урожайність зерна квасолі 24,8 ц/га відмічено у сорту Мавка при широкорядному способі сівби з міжряддями 45 см і з густотою рослин 600 тис./га. Збільшення густоти до 800 тис./га сприяло зменшенню урожайності зерна квасолі до 23,3 ц/га.

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

У сорту Надія максимальну урожайність отримано 21,9 ц/га при густоті 600 тис./га та ширині міжряддя 45 см.

3. Урожайність зерна квасолі звичайної залежно від способів сівби та густоти рослин, ц /га (у середньому за 2006-2007 рр.)

Спосіб сівби	Густота рослин, тис./га			
	500	600	700	800
сорт Мавка				
Широкорядний, 45 см	24,1	24,8	24,0	23,3
Звичайний рядковий, 15 см	21,4	21,9	21,3	20,7
сорт Надія				
Широкорядний, 45 см	21,2	21,9	20,5	19,6
Звичайний рядковий, 15 см	18,4	19,1	18,3	17,0

Примітка: А – сорт; В – спосіб сівби; С – густота рослин.
$НІР_{0,05}$ т/га середнє за 2006-2007 рр. А=0,3; В=0,3; С=0,4; АВ=0,4; АС=0,6; ВС=0,6; АВС=0,9

Висновки. Таким чином, в умовах правобережного Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах сівба квасолі широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см та густотою рослин 500 тис./га сприяє підвищенню показників індивідуальної продуктивності, при цьому маса 1000 насінини та кількість бобів на одній рослині відповідно становлять у сорту Мавка 222 та 7,1 г, сорту Надія – 215 та 6,1 г.

Тоді як максимальні показники урожайності зерна отримано при густоті рослин 600 тис./га та широкорядному способі сівбі з шириною міжряддя 45 см у сорту Мавка і 21,9 ц/га – у сорту Надія.

Бібліографічний список

1. Кобак С. Я. Удосконалення елементів технології вирощування кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України // Збірник матеріалів другої міжвузівської науково-практичної конференції. – 2002. – С. 43-45.

2. Кукреш Л. В., Кулаева Р. А, Лукашевич Н. П., Ходорцов И. Р.// Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии. – Мн.: Ураджай, 1989. – 168 с.

3. Марченко В., Гузь М. Механизированный технологический процесс производства фасоли // Овощеводство. – 2007. – № 9. – 80 с.

4. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Колісник С. І., Іванюк С. В., Семцов А. В., Опанасенко Г. В. Вплив вапнування, мінеральних добрив та інокуляції на родючість ґрунту та продуктивність сої в умовах Лісостепу. Збірник наукових праць Ордена Трудового Червоного Прапора Інституту

землеробства Української академії аграрних наук (випуск 3-4). – К.: Норапрінт, 2000. – 214 с.

5. Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Кобак С. Я. Наукові основи технології вирощування кормових бобів на зерно в умовах центрального Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – № 47. – С. 124-125.

6. Федотов В. С. Горох. М.: Сельхозгиз,1960. – 259 с.

УДК 633.31:631.5

© 2008

Л. В. Коломієць, кандидат сільськогосподарських наук
В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук

Кіровоградський національний технічний університет

СОРГО З ІНШИМИ КУЛЬТУРАМИ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень з вивчення продуктивності та поживної цінності сорго при вирощуванні з іншими кормовими культурами в умовах північного Степу України.

Сорго – високопродуктивна кормова культура, яку вирощують, в основному, в Степу України [1]. Вона посухостійка, за врожайністю часто перевищує кукурудзу, а після скошування добре відростає і отава може спасатися худобою [2].

У зеленій масі сучасних сортів і гібридів цукрового сорго міститься 13-14 і більше відсотків цукру, завдяки чому сировина консервується, забезпечується високої якості силос, а присутня синильна кислота, вступаючи у взаємодію з вуглекислим газом, переходить у менш отруйні сполуки, а тому не є шкідливою для худоби при згодовуванні.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили в лабораторії кормовиробництва Кіровоградського інституту агропромислового виробництва УААН та на кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету. Грунт – чорнозем середньогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі від 6,0 до 6,5%, рухомого фосфору і калію в межах 10-15 та 15-20 мг/100 г ґрунту, гідролізованого азоту 7,8 мг/100 г ґрунту, pH 6,5-7,0.

У досліді висівали сорго сорт Силосне 42, кукурудзу гібрид Дніпровський 337 МВ та сою сорт Ізумрудна. За контроль був чистий посів кукурудзи та сорго, а змішаний посів виконувався з соєю в рядку одночасно з сівбою основних культур. Ущільнення міжрядь змішаних посівів з соєю здійснювали в ті ж строки. Повторність у досліді триразова. Чергування у повтореннях послідовне. Загальна ділянка 50 м^2, облікова – 32 м^2.

Результати досліджень. Проведені дослідження показують, що в умовах північного Степу України сорго кормове перевищує за врожайністю кукурудзу. Так, на варіанті чистого посіву сорго в середньому за три роки досліджень урожайність складала 50,6 т/га, що більше від чистої кукурудзи на 5,0 т/га, або на 11%, а змішаний посів сорго з соєю забезпечив урожайність зеленої маси – 49,7 т/га і також перевищував змішаний посів кукурудзи на 3,8 т/га або на 8%.

Посіви сорго, ущільнені соєю, були майже на рівні з аналогічними посівами кукурудзи. Їх урожайність при настанні молочно-воскової стиглості зерна в обох варіантах складала 4,7 т/га.

Значний вплив на якість продукції проявляють ущільнюючі культури, і особливо соя. Вона в змішаних посівах підвищує вміст сухої речовини, кормових одиниць, сирого протеїну та інших поживних речовин, аналогічно як і в посівах кукурудзи. Коли в чистих посівах кукурудзи і сорго міститься тільки 8,36 і 8,01% протеїну, то при підсіві в рядки 50 тис./га сої цей показник зростає до 10,01 та 9,65, а при підсіві в міжряддя сої з повною нормою висіву – 12,34 і 11,55%. При вирощуванні сорго в сумісних і ущільнюючих посівах змінюється і вміст жиру в рослинах. Якщо в чистій кукурудзі його було 3,14%, то в сорго – 2,6%, а при підсіві в рядки сої – 3,1 та 2,9%, при ущільненні міжрядь соєю – 3,26 та 3,04%. Зола в змішаних та ущільнюючих посівах коливалася від 8,96 до 8,71% по кукурудзі та по сорго – відповідно 8,18-8,26%. Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) був найвищим у чистих посівах кукурудзи і сорго, а при підсіві в рядки сої цей рівень знизився до 49,97 і 48,67%, при підсіві її міжряддя – складав 46,38 та 47,09%.

Збір протеїну при вирощуванні кукурудзи з соєю складав – 1,3 ц/га, що на 3,44% переважає чисту кукурудзу; по сорго 1,2 при вирощуванні з соєю та 0,9 у чистому посіві. У змішаних посівах цих культур та ущільненні їх міжрядь збір протеїну був вищим – по кукурудзі на 1,6 та по сорго – 1,3 ц/га.

Найвищий вміст протеїну на одну кормову одиницю відмічено в ущільнених посівах сорго і кукурудзи – відповідно 125 та 130 грамів. При

вирощуванні сорго і кукурудзи у змішаних посівах його вміст в кормовій одиниці знижувався до 108 і 115 г, але й тут він був вищим від чистих посівів на 1,64 та 1,65 %.

На Кіровоградщині змішані посіви займають близько 75 тисяч гектарів (в часи реформування агропромислового комплексу вони скоротилися до 15 тисяч га). Слід зазначити, що такі посіви повинні займати в межах 60-80% площ посівів на силос, включаючи сорго на рівні з кукурудзою.

Висновки. Вирощування кукурудзи і сорго в змішаних та ущільнюючих посівах є виправданим. Це дає змогу підвищувати продуктивність силосних культур і поліпшувати якість одержуваної сировини.

Бібліографічний список

1. Шекун Г. Н. Культура сорго в СССР. – М.: Колос, 1984. – С. 12-14.

2. Ковба В. М. 25 цікавих біографій. – К.: Знання, 1989. – 48 с.

3. Ткаченко Ф. М., Синицина А. П., Чубарова Г. В. Силосные культуры. – М.: Колос, 1984. – С. 84-98.

4. Гуржиев Г. А. Сорго – одна из перспективных силосных культур // Животноводство. – 1981. – № 8. – С. 17-18.

УДК 812.2: 632. 954. 633. 15.
© 2008

С. М. Крамарев, С. В. Красненков, доктора сельскохозяйственных наук
Ф. А. Леринец, А. И. Коцюбан, кандидаты сельскохозяйственных наук

Институт зернового хозяйства УААН

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ, ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ, ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ДОЗ, СРОКОВ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

Виконано узагальнення результатів польових дослідів, проведених на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН за 1991-2006 рр., і з'ясовано вплив різних чинників на продуктивність та біохімічні показники якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Степу України.

По сравнению с другими зерновыми культурами, кукурузное зерно характеризуется низким содержанием белковых веществ [1-2]. По данным А. А. Стафийчука и Н. Я. Телятникова (1971) в зерне кукурузы на одну кормовую единицу (к. ед.) приходится 57-64 г белка. Следовательно, согласно зоотехнических норм кормления, к кукурузным кормам необходимо добавлять в среднем 30-50 г переваримого протеина на одну к. ед. Подсчитано, что если кормить сельскохозяйственных животных сбалансированными по белку и другими питательными веществами кормами, то для производства мяса их потребовалось бы в 2 раза меньше, что дало бы возможность сэкономить половину используемого фуражного зерна. Ныне нет более мощного ограничителя темпов наращивания производства продукции животноводства в нашей стране, чем белковый недокорм, так как одним из самых ценных питательных веществ кормов, оказывающих влияние на организм животных, является белок. Поэтому возникла необходимость в изучении влияния различных факторов на содержание белка в зерне растений кукурузы [1-4].

Материалы и методика исследований. Исследования проводили на Эрастовской опытной станции Института зернового хозяйства УААН (1991-2006 гг.) в стационарном и временных полевых опытах. Почвенный покров опытных участков представлен черноземом обыкновенным мало гумусным тяжелосуглинистым на лессе с низким содержанием минерального азота, средним подвижных форм фосфора и высоким содержанием обменного калия. Климат северной части степной зоны Украины умеренно-континентальный. Среднегодовая сумма осадков – 435,9 мм, а за вегетационный период – 268,2 мм. Годы исследований отличались степенью увлажнения, что дало возможность рассмотреть влияние погодных условий на продуктивность и биохимические показатели качества зерна.

Результаты исследований. За 22-летний период, с 1984 г. по 2006 г., на ЭОС ИЗХ УААН проведено более 40 полевых опытов, в т. ч. 5 стационарных, в которых изучали вопросы, связанные с удобрением агроценозов кукурузы, а также влиянием на их продуктивность предшественников и основной обработки почвы. В этой статье нами представлены обобщенные результаты проведенных исследований, в которых рассматривался этот вопрос.

Содержание белка в зерне – изменчивый признак, который, в зависимости от условий выращивания, может варьировать в очень широких пределах – от 7 до 14%, достигая максимального значения в засушливые годы 13,5-14% (Павлов А. Н., 1967; Созинов А. А., Жемела Г. П., 1983). Ранее проведенными исследованиями установлено, что содержание и состав белков изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий, особенностей агротехники, высеваемых гибридов и применяемых удобрений. На белковость зерна сильное влияние оказывают погодные условия, а среди агротехнических приемов, влияющих на этот показатель, выделяются своей результативностью, в основном, два: предшественники и удобрения.

Среди климатических факторов в наибольшей мере влияют на содержание белка в зерне условия увлажнения: чем меньше влаги и выше температура, тем выше содержание белка. Так, выращенная в степной зоне Украины кукуруза содержит в зерне на 1-2% белка больше, чем ее аналогичный гибрид, выращенный в Лесостепи и Полесье. Эти изменения связаны с повышением транспирации под влиянием высокой температуры и низкой относительной влажности атмосферного воздуха. Обычно, с повышением температуры и снижением количества осадков, содержание азота в зерне, а, следовательно, и его белковость, повышается. Такую закономерность впервые увидел в 1865 г. Н. Лясковский, затем аналогичную законо-

мерность отметил в 1932 г. К. Фляксбергер, такие же изменения с количественным содержанием белка наблюдалось и нами в засушливые годы. В том случае, когда в почве содержится достаточное количество подвижных форм азота и продуктивной влаги, особенно во время налива зерна, решающее значение в снабжении зерна азотом будет принадлежать корневой системе. Проходящие же в засушливые годы существенные изменения в содержании белка в зерне вызваны увеличением интенсивности поступления в зерно азотсодержащих соединений из вегетативных органов растений. Высокая температура воздуха усиливает дыхание растений, способствует чрезмерным затратам углеводов, вследствие чего увеличивается накопление белка в зерне. При более низкой температуре дыхание растений ослабляется и увеличивается накопление углеводов (табл. 1). Полученные результаты в стационарном полевом опыте, проведенном на Эрастовской опытной станции (1991-2006 гг.), показали, что в среднем за годы проведения исследований продуктивность кукурузы, расположенной в севообороте после озимой пшеницы, была на 10, а в засушливые годы на 21% выше, в сравнении с продуктивностью кукурузы, высеянной после ярового ячменя. К тому же и качество зерна кукурузы, в зависимости от предшественников, было различным, и, в первую очередь, отличалось содержанием белка. Так, зерно кукурузы, выращенное после паровой озимы, характеризовалось относительно высоким содержанием белка, что можно объяснить значительно лучшим азотным режимом почвы. В условиях северной Степи Украины плоскорезная и чизельная глубокая обработки почвы обеспечивали получение практически одинакового урожая зерна кукурузы в сравнении с традиционной вспашкой, (разница находилась в пределах НСР), а при применении мелкой обработки почвы урожайность существенно снижается по этим двум предшественникам.

Четкой закономерности в изменении показателей качества зерна кукурузы в зависимости от способов обработки почвы не выявлено. Наблюдалась только тенденция к повышению белковости зерна после двух предшественников на фоне отвальной вспашки. Известно, что качество зерна, в основном, создается в период его налива, когда продукты фотосинтеза трансформируются в запасные вещества (И. В. Мосолов, 1979). Поэтому, в этот период развития растений, для увеличения содержания в зерне белка им требуется повышенное азотное питание [1, 3]. Способность азотных удобрений повышать содержание белка в зерне при внесении их в почву в виде нитратов (селитры), впервые установил еще в начале XIX века французский ученый Ж. Б. Буссенго. В дальнейшем было проведено огромное количество опытов по изучению действия различных

удобрений на качество зерна, в частности, на содержание в нем белка. По мере созревания зерна, в нем уменьшалось содержание сырого протеина, зольных элементов и клетчатки при одновременном повышении крахмала и жира [2, 4]. Это можно объяснить усилением процесса поступления углеводов (общих сахаров) в зерно на последних стадиях его развития.

1. Влияние предшественников и основной обработки почвы на урожай и качество зерна кукурузы

Обработка почвы	Предшественник							
	озимая пшеница после черного пара				ячмень после кукурузы на зерно			
	урожайность, ц/га	содержание в зерне, %			урожайность, ц/га	содержание в зерне, %		
		белок	крахмал	жир		белок	крахмал	жир
В первой ротации севооборота (1991-1998 гг.)								
Чизельная на 25-27 см	37,3	9,3	64,3	4,3	33,7	8,4	62,5	4,4
Плоскорезная на 25-27 см	38,8	9,1	65,4	4,4	32,7	8,5	63,0	4,4
$НСР_{05}$, ц/га	1,3-1,5				1,3-1,8			
Во второй ротации севооборота (1999-2006 гг.)								
Мелкая на 12-14 см	28,8	9,4	66,0	4,4	22,7	8,7	65,5	4,3
Вспашка на 25-27 см	32,3	9,4	65,0	4,5	25,8	9,3	65,6	4,4
$НСР_{05}$, ц/га	1,9-2,2				1,7-2,0			

Сейчас можно считать твердо установленным, что из всех элементов минерального питания прямое влияние на накопление белка в зерне оказывает только азот [3]. При улучшении условий азотного питания повышается концентрация азота в вегетативных органах и количество азота в растении, приходящееся на единицу массы зерна, а это ведет к повышению белковости зерна. Установлено, что с повышением содержания белка в зерне обычно происходит изменение его фракционного состава и снижение содержания в нем крахмала.

В проведенных нами исследованиях установлена четкая закономерность повышения содержания белка в зерне гибридов кукурузы различных групп спелости в результате увеличения доз минеральных удобрений [4]. Однако при внесении удобрений в почву необходимо учитывать и их соотношение. Аналитические данные свидетельствуют о том, что использова-

ние минеральных удобрений в соответствии с рекомендованными зональными нормами обеспечивает увеличение содержания в зерне сырого протеина в оптимально увлажненные годы до 9,8%, а в засушливые годы даже до 10,0-11,5% (табл. 2).

2. Влияние минеральных удобрений на биохимические показатели качества зерна гибридов кукурузы различных групп спелости, % на сухое вещество (в среднем за 1995-1997 гг.)

Варианты	Содержание в % на сухое вещество			
	белок	крахмал	клетчатка	жир
Раннеспелый гибрид Днепровский 203 МВ				
Без удобрений	8,7	61,7	2,7	4,8
$N_{90}P_{90}R_{60}$	9,3	59,5	2,8	5,0
$НСР_{095}$	0,1-0,3	0,01-0,03	0,01-0,05	0,02-0,06
Среднеранний гибрид Днепровский 284 МВ				
Без удобрений	7,8	61,4	2,3	4,5
$N_{90}P_{90}R_{60}$	9,2	61,0	2,2	4,4
$НСР_{095}$	0,1-0,4	0,01-0,02	0,02-0,03	0,03-0,06
Среднеспелый гибрид Днепровский 310 МВ				
Без удобрений	8,0	62,0	2,4	4,8
$N_{90}P_{90}R_{60}$	9,2	59,9	2,5	4,9
$НСР_{095}$	0,2-0,6	0,02-0,06	0,03-0,06	0,03-0,07
Среднепоздний гибрид Днепровский 450 МВ				
Без удобрений	8,2	56,0	2,2	4,4
$N_{90}P_{90}R_{60}$	8,7	63,5	2,6	4,9
$НСР_{095}$	0,2-0,5	0,1-0,3	0,02-0,04	0,04-0,07

Исследованиями установлено, что в том случае, когда в почве существует дефицит минерального азота, тогда выращенное зерно кукурузы содержит на 1,5-2,5% меньше белка, чем на вариантах с оптимальным азотным режимом. В проведенных исследованиях установлена четкая закономерность повышения содержания в зерне гибридов кукурузы различных групп спелости в результате увеличения доз внесения в почву азотных удобрений. Так, на фоне $N_{60}P_{60}R_{30}$ содержание белка увеличилось на 0,8-1,9%, а на фоне $N_{90}P_{90}R_{60}$ – на 1,5-2,6%. Установлена положительная корреляционная зависимость между содержанием общего азота в растениях в фазе 5-6 листьев и содержанием белка в зерне кукурузы (r = 0,408-0,904). Анализ взаимосвязи между содержанием в зерне белка и его аминокислотным составом показал, что увеличение уровня азотного питания приводит к росту содержания в зерне белка, но это осуществляет-

ся, прежде всего, за счет спирторастворимой фракции – зеина. Эта фракция белка, к сожалению, не полноценная, поскольку не содержит в своем составе незаменимой аминокислоты лизина и имеет всего лишь следы триптофана. Увеличение зеиновой фракции, по сравнению с контролем (без удобрений), на среднем фоне составляет 2,3-4,4%, на высоком фоне – 7,8-11,1%. Наряду с увеличением проламиновой фракции несколько возрастает содержание глютелинов. Незначительно снижается или остается на прежнем уровне содержание альбуминов и глобулинов. Установлена тесная корреляционная связь между содержанием белка и проламиновой фракцией. В разные годы коэффициенты корреляции (r) между этими показателями были: 0,520; 0,726 и 0,751. Для остальных фракций определенной зависимости по отношению к содержанию белка не выявлено. На качество зерна кукурузы наиболее благоприятно влияет полное минеральное удобрение. Так, при постепенном увеличении содержания питательных веществ в почве количество общего азота в зерне и его белковость возрастают. Исследованиями установлено, что путем оптимизации минерального питания и, прежде всего, азотного, можно повысить содержание белка в зерне на 1-2%, а также обеспечить повышение урожайности зерна раннеспелых и среднеранних гибридов к уровню среднеспелых и среднепоздних. Но для этого очень важно создать условия хорошей обеспеченности растений азотом в период формирования зерна.

Выводы. 1. Среди изученных предшественников наиболее сильное влияние на продуктивность агроценозов и повышение содержания белка в зерне кукурузы оказывает озимая пшеница после черного пара.

2. Вспашка, чизельная, плоскорезная и мелкая обработка почвы не оказывали существенного влияния на изменение содержания белка в зерне.

3. Наиболее благоприятные условия для получения зерна с высоким содержанием белка складываются при хорошем обеспечении растений азотом, небольшом дефиците продуктивной влаги в почве и оптимальном температурном режиме в период налива зерна.

4. С улучшением условий азотного питания растений путем применения минеральных удобрений увеличение на 1-2% содержания белка в зерне идет, в основном, за счет малоценной в кормовом отношении зеиновой фракции.

Библиографический список

1. Крамарев С. М., Красненков С.В. Повышение кормовых достоинств зерна кукурузы путем увеличения содержания в нем белка // Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 48.– С. 164-167.

2. Крамарев С. М. Влияние ЖКУ, КАС и гербицидов на качество зерна // Кукуруза и сорго. – 1991. – № 4. – С. 82-87.

3. Крамарев С. М., Скрипник Л. Н. Интенсивность поступления основных макроэлементов в растения кукурузы в онтогенезе // Агрохимия. – 2002. – № 12. – С. 21-30.

4. Крамарьов С.М. Вплив оптимізованої системи удобрення на біохімічні показники якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51.– С. 92-96.

УДК 631.831.98.633.255.633.15

© 2008

М. Г. Василенко, кандидат сільськогосподарських наук
Л. В. Бойко, В. Д. Зосімов, М. І. Димкович

ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ ЕНДОФІТУ L-1 НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

У польових дослідженнях вивчали застосування Ендофіту L-1 в порівнянні з іншими препаратами на посівах кукурудзи, його вплив на екологічну безпеку, урожай і якість продукції.

Ключовою проблемою розвитку сільського господарства України є збільшення виробництва продукції рослинництва і тваринництва.

В Україні в останні роки на зміну застарілим і малоефективним створено ряд нових високоефективних препаратів, які сприяють істотному підвищенню продуктивності та поліпшенню якості сільськогосподарських культур.

Науково обґрунтоване застосування технологій, чи елементів технологій, з використанням регуляторів росту рослин, дає змогу не лише підвищувати урожай, покращити його якість, але й впливати на строки дозрівання, суттєво підвищити стійкість рослин до хвороб і стресових факторів, скоротити норми застосування мінеральних добрив та пестицидів, зменшити вміст важких металів і нітратів у продукції рослинництва.

Застосування регуляторів росту рослин надає можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією.

Проведені дослідження показали, що нові українські біостимулятори за впливом на продуктивність озимої пшениці не лише не поступаються кращим препаратам Росії, США, Німеччини та Болгарії, а й мають переваги щодо рівня екологічної безпеки, доз внесення, простоти застосування та вартості.

Збільшення виробництва продукції тісно пов'язане із застосуванням засобів хімізації. В той час є доступні та мало затратні способи підвищення урожайності сільськогосподарських культур на екологічно чистій основі. Один із них Ендофіт L-1, який являє собою водно-спиртовий розчин продуктів життєдіяльності грибів-ендофітів. До його складу входять у відповідних пропорціях спирт, вода і комплекс фізіологічно активних речовин. До складу останніх входять природні регулятори росту рослин: ауксини, гіберіліни, цитокіни та інші біологічно активні речовини. Токсичні речовини в ньому повністю відсутні.

Препарат має такі основні властивості: підвищує схожість і енергію проростання насіння і фотосинтез рослин, стимулює коренеутворення, ріст і розвиток рослин, підвищує імунітет до захворювання, збільшує вміст білків, цукрів і вітамінів, стимулює цвітіння рослин.

Проведені нами дослідження на чорноземах типових, опідзолених, сірих опідзолених ґрунтах показали вищу ефективність застосування ендофіту на посівах всіх сільськогосподарських культур.

Застосування препарату підвищує урожайність сільськогосподарських культур, при цьому покращується якість.

Ендофіт сумісний з усіма гербіцидами, інсектицидами та фунгіцидами, що дає змогу вносити його разом з іншими препаратами, не порушуючи технологічного циклу і не потребує додаткових затрат.

Препарат можна застосовувати як для обробки зерна (насіння), так і при обприскуванні посівів.

Завдання досліджень. Вивчити вплив Ендофіту L-1 на навколишнє природне середовище, урожай і якість кукурудзи.

Об'єкти і методи досліджень. Дію препарату на урожай і якість сільськогосподарських культур ми вивчаємо уже більше десяти років. Упродовж цих років мінялись схеми досліджень. Дослідні ділянки, як і виробничі посіви кукурудзи, були розміщені на землях ТОВ «Промінь» і ВАТ «Западинське» Васильківського району Київської області на чорноземах опідзолених середньо суглинкових і на дослідному полі Інституту агроекології.

За даними агрохімічного обстеження ці ґрунти перед закладкою досліджень мали таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу становив –

3,25; легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 146 мг/кг; рухомого фосфору – 90 мг/кг; обмінного калію – 105 мг/кг. pH сольове (КС1) – 6,0, гідролітична кислотність – 1,23; сума увібраних основ – 16,8 мг/100 г; бору – 1,2 мг/кг; марганцю – 59 мг/кг; міді – 5,0 мг/кг; цинку – 3.6 мг/кг; вміст цезію-137 0,18 кі/км^2.

Посів кукурудзи Одеська 10 на зелену масу і гібрид Говерла на зерно проводили 25-29. 2004-05.05.2005 р. Закладку дослідів і обприскування посівів – 25.05-30.05.2005 р.

Для боротьби з бур'янами застосовували гербіцид «Дікапур» – 1,5 л/га. Сходи кукурудзи з'явились на 6-10 день після посіву. Обприскування посівів стимуляторами росту проводили в кінці червня. Висота посівів становила чотири пари справжніх листочків.

Результати досліджень та їх обговорення. Кукурудза – цінна кормова, продовольча та технічна культура. Вона вдається на різних ґрунтах, але має підвищені вимоги до елементів живлення. Інтенсивність росту та розвитку кукурудзи у великій мірі залежить від родючості ґрунту, умов погоди, рівня агротехніки.

У своїх дослідженнях ми поставили завдання вивчити, як буде реагувати кукурудза на обробку насіння та обприскування посівів стимулятором росту Ендофіт на його врожай та якість продукції, вміст в продукції поживних речовин, мікроелементів та важких металів.

У перші три роки досліджень застосування ендофіту на посівах кукурудзи дало значний агрономічний і економічний ефект. За перші три роки досліджень обприскування посівів препаратом в дозі 5 мл/га дало приріст урожаю 10,6 ц/га (39,1 %) і 52 ц/га качанів. Доза 10 мл/га збільшила приріст маси до 161 ц/га (59,4 %) (табл. 1).

З доз ендофіту, що вивчали в цьому досліді на посівах кукурудзи при 15 мл/га, отримали найвищий приріст урожаю 165 ц/га. У виробничих посівах обробка насіння по 10 мл на тонну насіння збільшили й урожай маси на 150 і качанів на 42 ц/га, при урожаї на контролі відповідно 272 і 90 ц/га.

Застосування ендофіту значно збільшило й урожай зерна. При урожаї на контролі за 3 роки досліджень – 40,7 ц/га, обприскування посівів дало приріст урожаю зерна від 5 мг/га – 21,2 ц/га, 10 мг/га – 26,8 ц/га, 15 мг/га – 32,9 ц/га.

1. Урожай зеленої маси кукурудзи залежно від застосування Ендофіту L-1, ц/га

№ п/п	Варіанти	Урожай, ц/га			Приріст урожаю	
		1997 р.	1999 р.	Середнє за 2 роки	ц/га	%
Обприскування посівів						
1	Контроль	308	296	271	-	-
2	Обприскування Гумісолом	441	429	399	128	43,2
3	Обприскування посівів Ендофітом 5 мл/га	440	388	377	106	39,1
4	Обприскування посівів Ендофітом 10 мл/га	460	492	432	161	59,4
5	Обприскування посівів Ендофітом 15 мл/га	481	445	436	165	60,9
Виробничі досліди, обробка насіння						
1	Контроль (водою)	277	267	272	-	-
2	Обробка насіння Гумісолом	455	461	458	186	68,4
3	Обробка насіння Ендофітом 10 мл/т	434	410	422	150	55,1

НІР ц/га 30,0 34,4
Р % 2,32 2,75

У середньому за п ять років досліджень урожай зеленої маси кукурудзи на контролі становив 428 ц/га. Емістим збільшив урожай маси на 32 ц/га (7,5 %). Застосування стимулятора росту рослин Ендофіту в дозі 15 мг/га дало приріст зеленої маси до контролю 51 ц/га (11,9 %) і до Ендофіту 19 ц/га (табл. 4).

Обприскування посівів Гумісолом в дозі 12 мл/га збільшило урожай зеленої маси кукурудзи до контролю на 74 ц/га і до Ендофіту на 32 ц/га.

За два останні роки (2006-2007 рр.) урожай зерна кукурудзи при обробці насіння на контролі становив 66,8 ц/га, і при обприскуванні посівів – 75,2 ц/га (табл. 5). При обробці посівів Емістимом врожай зерна становив 79,9 ц/га/; що на 13,1 ц/га більше ніж на контролі.

2. Урожай зерна кукурудзи залежно від застосування Ендофіту L-1, ц/га

№ п/п	Варіанти	Урожай, ц/га			Приріст урожаю	
		1997 р.	1099 р.	Середнє за 2 роки	ц/га	%
Обприскування посівів						
1	Контроль	117	113	105	–	–
2	Обприскування Гумісолом	172	178	161	56	53,3
3	Обприскування посівів Ендофітом 5 мл/га	183	164	157	52	49,5
4	Обприскування посівів Ендофітом 10 мл/га	193	187	171	66	62,8
5	Обприскування посівів Ендофітом 15 мл/га	188	205	179	74	70,4
Виробничі досліди, обробка насіння						
1	Контроль (водою)	114	78	96	–	–
2	Обробка насіння Гумісолом	169	109	139	43	44,8
3	Обробка насіння Ендофітом 10 мл/т	166	118	142	46	47,9

НІР ц/га 17,5 13,8
Р % 3,37 2,75

Ендофіт слабо підвищує інтенсивність деструкції целюлози та сприяє зниженню фітотоксичності ґрунту. Але у посівах кукурудзи Ендофіт значно підвищує інтенсивність дихання і вміст загальної мікробної маси, слабо підвищує інтенсивність деструкції целюлози. Це відбувається завдяки підвищенню кількості органічного субстрату у вигляді кореневих виділень та кореневого опаду, що у свою чергу свідчить про його високі стимулюючі властивості щодо кукурудзи.

3. Урожай зерна кукурудзи залежно від доз і способів застосування Ендофіту L-1, ц/га.

№ п/п	Варіанти	Урожай, ц/га			Приріст	
		1997 р.	1999 р.	Середнє за 3 роки	ц/га	%
Обприскування посівів						
1	Контроль	34,8	34,0	40,7		
2	Обприскування Гумісолом	54,0	50,8	69,9	24,2	59,4
3	Обприскування посівів Ендофітом 5 мл/га	54,0	47,8	61,9	21,2	52,1
4	Обприскування посівів Ендофітом 10 мл/га	56,5	54,8	67,5	26,8	65,8
5	Обприскування посівів Ендофітом 15 мл/га	67,5	60,4	73,6	32,9	80,8
Виробничі досліди, обробка насіння						
1	Контроль (водою)	34,8	43,6	39,2	-	-
2	Обробка насіння Гумісолом	49,4	61,8	55,6	16,4	41,8
3	Обробка насіння Ендофітом 10 мл/т	43,8	56,6	50,2	11,0	28,1

НІР ц/га 7,83 4,03
Р % 4,02 2,74

Аналіз ґрунту до закладки дослідів і після проведення показав, що вміст гумусу, рН, основних макро- і мікроелементів в ньому не змінювався, тобто застосування стимуляторів росту, які ми вивчали, не змінювали хімічний склад ґрунту.

4. Вміст та вихід сирого протеїну в дослідах з Ендофітом L-1 на посівах кукурудзи

№ п/п	Варіанти	Вихід протеїну в %	+ – до контролю %	Вихід протеїну		
		У середньому за три роки		ц/га	Приріст до контролю	
					ц/га	%
Обприскування посівів						
1	Контроль	10,70	–	4,71	–	–
2	Обприскування Гумісолом	11,75	1,05	8,02	3,31	70,3
3	Обприскування посівів Ендофітом 5 мл/га	11,72	1,02	8,08	3,37	71,5
4	Обприскування посівів Ендофітом 10 мл/га	11,90	1,20	8,78	4,07	86,5
5	Обприскування посівів Ендофітом 15 мл/га	11,93	1,23	9,56	4,85	103,0
Виробничі досліди, обробка насіння						
1	Контроль (водою)	10,70	–	4,19	–	–
2	Обробка насіння Гумісолом	11,65	0,95	6,48	2,29	54,6
3	Обробка насіння Ендофітом 10 мл/т	11,70	1,00	5,87	1,68	40,1

5. Урожай зеленої маси кукурудзи залежно від застосування стимуляторів росту, ц/га.

№ п/п	Варіанти досліду	Урожай, ц/га						Приріст урожаю	
		2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	У середньому за 5 років	ц/га	%
1	Контроль (водою)	519	447	308	476	390	428	-	-
2	Емістим	552	470	327	531	418	460	32	7,5
3	Ендофіт	583	480	360	538	426	477	51	11,9
4	Гумісол	612	525	364	554	457	502	74	15,4
5	НІР	26	16	24	36	15		-	-

6. Урожай зерна кукурудзи залежно від застосування стимуляторів росту, ц/га

№	Варіанти досліду	Обробка насіння			Обприскування насіння			Приріст урожаю	
		2006 р.	2007 р.	Середнє	2006 р.	2007 р.	Середнє	Від обробки	Від обприс-кування
1	Контроль (водою)	80,0	53,7	66,8	84,2	66,3	75,2	–	–
2	Емістим	89,2	70,6	79,9	93,8	75,2	84,5	13,1	8,9
3	Ендофіт	89,7	72,3	80,5	94,2	76,2	85,2	13,7	9,9
4	Гумісол	90,7	64,8	77,7	93,8	78,4	86,1	10.9	12,1
	НІР	3,6	1,8		4,5	2,9			

7. Вміст поживних речовин у кукурудзі, в % на суху масу

№ п/п	Варіанти досліду	Зелена маса				Зерно (повітряно-суха маса)		
		N	P	K	Вміст нітратів	N	P	K
1	Контроль (водою)	1,23	0,18	0,73	251	1,46	0,21	0,52
2	Емістим	1,30	0,20	0,80	251	1,53	0,23	0,56
3	Ендофіт	1,38	0,22	0,90	251	1,58	0,25	0,60
4	Гумісол	1,35	0,22	0,87	316	1,67	0,27	0,63

8. Вміст мікроелементів та важких металів в рослинах кукурудзи

№ п/п	Варіанти досліду	Мікроелементи, мг/кг				Важкі метали, мг/кг	
		Cu	Zn	Mn	Fe	Pb	Cd
Зерно кукурудзи							
1	Контроль	2,5	13,7	8,4	24,0	0,040	0,0042
2	Емістим	3,0	16,2	11,8	26,0	0,040	0,0041
3	Ендофіт	3,2	23,2	6,1	36,0	0,040	0,0022
4	Гумісол	2,74	20,0	6,9	25,0	0,040	0,0022
Маса кукурудзи							
1	Контроль	1,5	23,5	36,0	34,0	0,072	0,004
2	Емістим	1,5	25,0	45,2	37,0	0,072	0,004
3	Ендофіт	2,7	25,0	51,9	39,0	0,070	0,002
4	Гумісол	2,0	34,5	57,0	74,0	0,062	0,004

Висновки. Польові та лабораторні дослідження показали, що застосування Ендофіту та інших стимуляторів росту на посівах кукурудзи та інших культурах дало позитивні результати. Застосування їх збільшувало урожай зеленої маси і качанів, вміст протеїну, забезпечувало екологічну безпеку.

При обприскуванні посівів Ендофітом приріст урожаю зеленої маси становив 51 ц/га (11,8 %). Від застосування Гумісолу в дозі 12 л/га урожай маси кукурудзи зростав на 74,0 ц/га, (15,4 %), зростав вміст протеїну в масі і качанах.

Бібліографічний список

1. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. – К.:Урожай, 1989. – 165 с.

2. Краткие методические указания по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений. – М.: ЦИНАО, 1984. – 43 с.

3. Елементи регуляції в рослинництві / Під ред. В. П. Кухаря. – К.: ВВП Компас, 1998. – 325 с.

4. Регуляторы роста растений / Под ред. В. Шевелухи. – М.: Агропромиздат, 1990.

UDK 546. 175:631. 559
© 2008

D. Janušauskaitė, doctor, senior scientist

Lithuanian Institute of Agriculture,

THE EFFECT OF NITROGEN NUTRITION ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER TRITICALE IN CENTRAL LITHUANIA

During the period 2000-2004 field trials with winter triticale were conducted at the LIA in Dotnuva on a light loam Endocalcari – Epihypogleyic Cambisol. The goal of the field trials was to determine optimal conditions for winter triticale nitrogen nutrition and to estimate nitrogen fertilizer efficacy taking into account mineral nitrogen content in the soil. Our experimental evidence suggests that nitrogen fertilizers were effective not every year, the regularities of grain yield variation resulting from fertilizer application also differed. A grain yield increase of 19.5-24.0 % was obtained through nitrogen fertilizer application. A rate of N_{90} was found to be optimal for triticale. Additional fertilization of triticale was effective only in the normally wet years. The variation in protein content dependend on the weather during the growing season and fertilization level.

Exhibiting a high yield potential, winter triticale is a promising crop. The area currently sown with triticale in Lithuania is steadily increasing and this increase has been determined by the availability of high-yielding, winterhardy, thick-stemmed, rather satisfactorily drought and disease resistant varieties. Grain chemical composition of triticale determines its rather wide application possibilities: the grain is used in food industry, flour in confectionery, for beer, spirit, and starch production (Seguchi *et al*., 2000). In grain protein, the ratio of amino acids contents is suitable for livestock feeding (Alaru *et al*., 2003, Mikulionienė *et al*., 2002). Winter triticale is well suited for growing on various-textured soils and its cultivation is rational not only from the viewpoint of productivity but also from the viewpoint of optimal soil physical and chemical properties maintenance (Petraitis *et al*., 2002; Malecka *et al*., 2004). The findings on nutrition of triticale, which is a relatively undemanding crop in terms of cultivation conditions, are scarce in literature. Different nitrogen rates are often indicated for winter triticale. On the background of $P_{100}K_{100}$ an optimal nitrogen rate is indicated to be 80 kg ha^{-1} (Paponov *et al*., 1999), more recent research

suggests that the highest winter triticale yield was achieved through a nitrogen rate not lower than 120 kg ha^{-1} (Malecka *et al*., 2004), other researchers have reported optimal nitrogen rates to be from 60 to 120 kg ha^{-1} (Bulavina, 1993), 160 kg ha^{-1} or even 180 kg ha^{-1} (Cimrin *et al*., 2004; Mut *et al*., 2005). There has bee done very little research so far under Lithuania's conditions on triticale fertilization, also no tests done designed to estimate the role of soil mineral nitrogen in winter triticale nutrition and to ascertain the yield, yield increase and fertilizer efficacy as influenced by mineral nitrogen (N_{min}). ***The objective of the study*** was to identify optimal nitrogen nutrition conditions for winter triticale and to estimate nitrogen fertilizer efficacy in relation to mineral nitrogen content in the soil.

Materials and methods of research. *Experimental site.* Field experiments were conducted during the period 1999-2004 at the Lithuanian Institute of Agriculture in Dotnuva on a light loam *Endocalcari – Epihypogleyic Cambisol* by a conventional field experiment method. According to the values of agrochemical parameters, the soil pH_{KCl} was 6.0-7.0 (measured potentiometrically), plant available phosphorus and potassium contents – 129-206 mg kg^{-1} (P_2O_5) and 140-201 mg kg^{-1} K_2O, respectively (A-L methods), humus content 1.8-2.1 % (Tyurin) and total nitrogen content 0.12-0.14 % (Kjeldahl).

The soil at the 0-40 cm depth was relatively low in plant available mineral nitrogen ($N\text{-}NO_3$+$N\text{-}NH_4$, measured: $N\text{-}NO_3$ – ionometrically, $N\text{-}NH_4$ spectrophotometrically) ranging from 38.0 ± 0.73 to 55.2 ± 0.93. On average, in spring at the beginning of triticale growing season, N_{min} content at the 0-40 cm soil layer from which plants utilize nutrients most intensively at the beginning of the growing season varied within 38.0-55.2 kg ha^{-1} range, at low or moderate variation (V = 87-17.3 %). Having added up N_{min} present at 0-40 and 40-60 cm soil layers, it was noted that in different years it varied within 55-70 kg ha^{-1} range, (V = 7.3-10.9 %). The distribution of N_{min} content in the soil profile was as follows: at the 0-40 cm depth on average 68-78 %, at the 40-60 cm depth 22-32 % of the total N_{min} content in the 0-60 cm depth.

Experimental design: 1. Not fertilized ($N_0 P_0 K_0$)/ 2. $P_{60}K_{60}$ (background F)/ 3. N_{60} in spring (BBCH 25-29)/ 4. F+N_{30} in autumn +N_{60} in spring (BBCH 25-29)/ 5. F+ N_{60} in spring (BBCH 25-29)/ 6. F+ N_{90} in spring (BBCH 25-29)/ 7. F+ N_{60} in spring (BBCH 25-29) + N_{30} at the beginning of booting (BBCH 30-32)/ 8. F+ N_{120} in spring (BBCH 25-29)/ 9. F+ N_{90} in spring (BBCH 25-29) + N_{30} at the beginning of booting (BBCH 30-32). Treatments 2 and 4-11 received the same phosphorus and potassium fertilization level – $P_{60}K_{60}$.

Meteorological conditions was differed between the experimental years. Of the five experimental years, two were extremely dry and warmer than usual,

three years were normally wet. Statistical grain yield data processing was done using analysis of variance. Correlations between grain yield, yield increase in different expressions and nitrogen fertilizer rates and mineral nitrogen were determined and regression equations were calculated following the directions in special literature (Tarakanovas *et al*., 2003). Symbols used in the paper: * and ** statistically significant at 95 % and 99 % probability level; LSD_{05} – least significant difference at 95% probability level.

Results of research. Nitrogen fertilizer efficacy during 2001-2004 was sufficiently high and grain yield increases through its application were statistically significant (Table 1). The data averaged over the five experimental years suggest that triticale grown without fertilizers produced a grain yield of 5.86 t ha^{-1}, and a yield increase of 19.5-24.0 % resulting from nitrogen fertilization was obtained, compared with the check treatment.

1. The effect of fertilization and fungicides on grain yield t ha^{-1} (15% moisture) and protein content in the grain

Treatment	Grain yield							Protein content %
	Year					Mean.		
	2000	2001	2002	2003	2004	t ha^{-1}	relative values	
Without fertilizers	8.34	3.86	7.30	4.01	5.78	5.86	100	10,3
$P_{60}K_{60}$ (background F)	8.59	4.46	7.32	3.94	4.73	5.81	99.1	10,1
N_{60} in spring	8.58	5.76	8.13	4.93	7.46	6.97	119.0	11,0
F+ N_{30} in autumn + N_{60} in spring	8.53	5.85	7.64	5.84	7.53	7.08	1208	11,2
F+ N_{60} in spring	8.66	6.15	7.76	5.14	7.31	7.00	119.5	11,2
F+ N_{90} in spring	8.56	6.08	8.01	5.92	7.87	7.29	124.4	11,4
F+ N_{60} in spring + N_{30} at beginning of booting (BBCH 30-32)	8.20	5.95	8.04	5.79	8.20	7.24	123.5	11,4
F+ N_{120} in spring	7.89	6.,08	7.73	6.27	7.99	7.19	122.7	12,1
F+ N_{90} in spring + N_{30} at beginning of booting (BBCH 30-32)	7.81	6.28	7.99	5.78	8.46	7.26	124.0	11,9
LSD_{05}	0.676	0.447	0.839	0.669	0.962	0.727		0,826

The variation in protein content dependent on the weather during the growing season and fertilization level. The investigation showed that with increase of nitrogen rates the content of protein in grain tended to increase.

Yield increases on the background of PK, that resulted from single spring-applied nitrogen rates 60, 90 and 120 kg ha^{-1} were different during the experimental years and varied substantially – the variation in different fertilization levels was as high as 81-88 %. In 2001 and in 2002, which was especially warm it increased with a nitrogen rate up to 90 kg ha^{-1}. In 2003 and 2004 nitrogen fertilizers were the most effective – with increasing single rate to 120 kg ha^{-1}, the yield increased. Averaged data indicate that nitrogen rates of 60, 90 and 120 kg ha^{-1} gave grain yield increases of 1.20 ± 0.447 t ha^{-1}, 1.49 ± 0.540 t ha^{-1} and 1.52±0.602 t ha^{-1}, respectively.

Having estimated nitrogen fertilizer efficacy, expressed as kg grain per 1 kg of fertilizer nitrogen, it was found that with nitrogen rates of 60, 90 and 120 kg ha^{-1} applied to triticale, 1 kg of fertilizer nitrogen gave on average 19.9 ± 7.46 kg, 16.5 ± 6.00 kg and 12.7 ± 5.02 kg grain, respectively.

The correlations between winter triticale yield and nitrogen fertilizer rates are presented in Table 2. The strength of correlation varied from weak and statistically insignificant at 95 % probability level (η = 0.35, in 2002) to strong and significant at the highest 99 % probability level (η = 0.92, in 2001). In separate experimental years nitrogen fertilizers were responsible for 13 to 84 % yield data variation. However, the data averaged over the 5 experimental years show that only 11 % yield variation was related to nitrogen fertilizer rate.

2. Correlation coefficients between the yield (y, t ha^{-1}) and nitrogen fertilizer rate (x_1, kg ha^{-1}) and total contents of nitrogen present in the soil and applied with fertilizer (x_2 and x_3, kg ha^{-1})

Year	Correlation coefficients		
	η	**r**	**r**
	x_1 – nitrogen fertilizer rate	x_2 – sum of N-NO_3 and fertilizer nitrogen at the 0-60 cm soil layer	x_3 – sum of N min and fertilizer nitrogen at the 0-60 cm soil layer
2000	0.50*	0.05	0.04
2001	0.92**	0.88**	0.87**
2002	0.35	0.49	0.49
2003	0.73**	0.96**	0.97**
2004	0.75**	0.94**	0.93**
Avg. over 5 yrs.	0.32**	0.31*	0.31*

While calculating the dependence of nitrogen fertilizer efficacy on nitrogen content in the soil and nitrogen fertilizer rate, we took nitrate and mineral nitrogen content present at the 0-60 cm depth, as the most appropriate indicator that defines nitrogen abundance in the soil, since at the beginning of the growing

season, before the main spring fertilization, a large part of mineral nitrogen present in the soil (about 30 %) was found at the 40-60 cm depth. The data from 2001-2004 period indicate that similar yield correlation in terms of strength and significance, was determined when adding up both nitrate and mineral nitrogen content with fertilizer nitrogen content. The correlation was moderate or strong, in 60 % of the cases tested – statistically significant at 99 % probability level. During the experimental period, the sum of $N\text{-}NO_3$ and N_{min} and nitrogen applied with fertilizers present at the 0-60 cm soil layer determined from 24 to 88 % and from 24 to 93 % of the yield, respectively. The data averaged over the 5 experimental years show that the correlation between the yield and total soil mineral nitrogen forms and fertilizer nitrogen content was weak but statistically significant (r = 0.31*).

In plant nutrition diagnostics tests nitrogen fertilizer efficacy is defined by yield increase or calculated figure – percentage yield. It is calculated by dividing the yield of each experimental plot by the highest yield obtained in the experiment. The correlation of winter triticale separate year's and percentage yield with soil nitrogen – nitrate and mineral present at the 0-40 and 0-60 cm depth was determined (Table 3). In most cases the correlation between the mentioned indicators was best described by a parabola of the second degree, however, the correlation was significant not in all the cases studied. The contents of both $N\text{-}NO_3$ and N_{min} at the 0-40 cm soil depth correlated very similarly with percentage yield, the correlation ranged from moderate to strong. At the 0-60 cm depth, percentage yield correlated stronger with soil N_{min} than with $N\text{-}NO_3$, but it was statistically significant only in 40 % of cases. The data from 5 experimental years suggest that average percentage yield correlations with soil nitrogen were most often represented by a linear equation, indicating an inverse moderately strong correlation (r = –0.50-0.51) which was significant only in half of the cases.

Extra fertilization of winter triticale with N_{30} rate in the middle of booting stage, when at the beginning of the growing season 60 and 90 kg ha^{-1} rates of nitrogen had been applied, gave a low and insignificant yield increase in most cases. In 2003 and 2004 extra fertilization for N_{60} – applied triticale was slightly more effective – the grain yield was by 0.65 and 0.89 t ha^{-1} higher compared with the treatments fertilized once at N_{60} and the yield increase was significant at a slightly lower than 95 % probability level. Additionally applied N_{30} rate for triticale fertilized with N_{90} in spring was ineffective, since in the experimental years with considerable moisture deficit grain tended to dry and maturity was accelerated, therefore additionally applied nitrogen remained unutilised.

3. The relationship between percentage yield (y) and N min and $N\text{-}NO_3$ at the 0-40 and 0-60 cm soil layers

Year	Denomination of trait x	Equation	r/ η	dxy	F_{Fisher}
2000	$N\text{-}NO_3$ 0-40 cm	$y = -25.28+1.4134x-0.0191x^2$	0.63	0.40	3.3
2001		$y = -3.07+0.3016x-0.0056x^2$	0.70*	0.50	6.4
2002		$y = -3.86+0.4495x-0.0103x^2$	0.64	0.41	4.9
2003		$y = -1.68+0.2165x-0.0044x^2$	0.84*	0.71	7.4
2004		$y = 2.18-0.0513x$	0.71*	0.50	9.4
Avg. over 5 yrs.		$y = -1.78-0.0523x+0.0007x^2$	0.54	0.29	2.8
2000	$N\text{-}NO_3$ 0-60 cm	$y = -2.69+0.1888x-0.0024x^2$	0.61	0.37	1.5
2001		$y = -3.40+0.1728x-0.0017x^2$	0.38	0.14	0.1
2002		$y = -4.57+0.3499x-0.0054x^2$	0.65*	0.42	5.8
2003		$y = -3.43+0.2273x-0.0029 x^2$	0.79*	0.62	5.6
2004		$y = 2.32-0.0415x$	0.61*	0.38	5.4
Avg. over 5 yrs.		$y = 1.28-0.0099x$	0.50**	0.23	15.9
2000	N min 0- 40 cm	$y = -2.74+0.01640x-0.0018x^2$	0.70*	0.49	5.5
2001		$y = -42.00+1.5463x-0.0139 x^2$	0.55	0.30	2.3
2002		$y = -7.41+0.4367x-0.0056x^2$	0.51	0.26	1v3
2003		$y = -13.57+0.6851x-0.0081x^2$	0.90**	0.81	17.7
2004		$y = 10.35-0.3734x+0.036x^2$	0.47	0.22	0.6
Avg. over 5 yrs.		$y = 1.34-0.0096x$	0.50**	0.25	17.7
2000	N min 0-60 cm	$y = -5.39+0.2004x-0.0016x^2$	0.69	0.47	5.0
2001		$y = -50.49+1.4507x-0.0102x^2$	0.57	0.33	3.2
2002		$y = -16.09+0.6058x-0.0053x^2$	0.72*	0.52	8.7
2003		$y = -14.61+0.4950x-0.0039x^2$	0.84*	0.71	10.9
2004		$y = 9.96-0.2679x+0.0020x^2$	0.39	0.15	0.4
Avg. over 5 yrs.		$y = 1.54-0.0101x$	0.51	0.26	18.6

Conclusions. 1. Nitrogen fertilizers were effective for winter triticale and significantly increased grain yield by on average 19.5-24.0 %. Averaged data suggest that on PK background, N_{60}, N_{90} and N_{120} gave a grain yield increase of 1.20 ± 0.447 t ha^{-1}, 1.49 ± 0.540 t ha^{-1} and 1.52 ± 0.602 t ha^{-1}. Additional winter triticale fertilization was effective in normally wet years; dry weather in separate experimental years was unfavourable for the uptake of additionally applied fertilizer nitrogen.

2. Having estimated the dependence of winter triticale grain yield on nitrogen fertilizer rates, in most cases – five out of six we determined statistically significant, moderately strong or strong correlation ($\eta = 0.50^{*}$-0.92^{**}), nitrogen fertilizers determined 13-84 % grain yield variation.

3. The relationship between winter triticale yield and total nitrogen fertilizer and nitrate ($N\text{-}NO_3$) and mineral nitrogen (N_{min}) content at the 0-60 cm soil depth was identified. In terms of strength and significance, the correlations differed little when comparing nitrate and mineral nitrogen and in 60 % of the cases studied were statistically significant at 99 % probability level.

References

1. Alaru M., Laur Ű, Jaama E. (2003) Influence of nitrogen and weather conditions on the grain quality of winter triticale, Agronomy Research, 1(1), 3-10.

2. Булавина Т. М. (1993) Технология производства зерна озимого тритикале *Dar Belarusi* // Автореф. дисс. на соиск.уч. степ. с.-х. наук. Жодино, 29 с.

3. Cimrin K., Bozkurt M., Sekeroglu N. (2004) Effect of nitrogen fertilization on protein yield and nutrient uptake in some triticale genotypes, Journal of Agronomy, 3 (4), 268-272.

4. Malecka I., Blecharczyk A., Sawinska Z. (2004) Wplyw sposobow uprawy roli i nawoženia azotem na plonovanie pszenžyta ozimego, Ann. Univ. M. Curie –Skladovska, E, 59 (1), 259-267.

5. Mikulionienė S., Stankevičius R. (2002) Žolinių pašarų konservantų ir siloso cheminė sudėtis, maistinė vertė ir virškinamumas, Veterinarija ir zootechnika, 18 (40), 94-100.

6. Mut Z., Sezer I., Gulumser A. (2005) Effect of different sowing rates and nitrogen levels on grain yield, yield components and some quality traits of triticale, Asian Journal of Plant Sciences, 4 (5), 533-539.

7. Paponov I. A., Lebedinskai S., Koshkin E.I. (1999) Growth analysis of solution culture – grown winter rye, wheat ant triticale at different relative rates of nitrogen supply, Ann. of Bot., 84, 467-473.

8. Petraitis V., Maikštėnienė S. (2002) Žieminiai ir vasariniai kvietrugiai, 63.

9. Seguchi M., Ishihara C., Yoshino Y. et al. (2000) Breadmaking properties of triticale flour with wheat flour and relationship to amylase activity, Journal of the Science of Food and Agriculture, 64 (4), 582-586.

10. Tarakanovas P., Raudonius S. (2003) Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT iš paketo «Selekcija», 60.

UDK 631.436

© 2008

Dr. V. Seibutis, dr. I. Deveikyte

Lithuanian Institute of Agriculture

EFFECT OF CROP ROTATION ON YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT

Research in shortening of crop rotations was conducted at the Lithuanian Institute of Agriculture in Dotnuva during the period 2001-2004. The experiment was composed of 10 short crop rotations (2-4 courses) and two monocrops.

*Conventional crop cultivation technology linked with sustainable fertilisation of agricultural crops was applied in the trial. According to averaged experimental data grain yield was significantly affected particularly by the year. During the period of 2001-2004 the number of productive stems and yield significantly decreased in the three courses, where 2/3 of the total crop area was occupied by spiked cereals (pea-wheat-barley, pea-**wheat**-wheat, pea-wheat-**wheat** and sugar beet-barley-wheat). In our trials with short rotations the lowest 1000 grain weight (48.8 g) and yield (4.8 t ha^{-1}) was registered in the crop rotation composed solely of wheat (pea-wheat-**wheat**). The year considerably affected nitrogen (N) parameter and there were significant differences among very dry 2002 and 2003 under the study. The lowest content of nitrogen was in 2002. Phosphorus (P), potassium (K) and calcium (Ca), no significant differences was identified.*

Wheat is one of the world's most important grains, with annual world production of about 600 million tons. Approximately 70 % of wheat grain is used for food production (Dendy, Dobraszczyk, 2001). The genetic effect of wheat on grain quality is commonly accepted while influences of environmental (climate, soil, temperature) condition, watering, fertilization level and timing and crop rotation (Lopez-Bellido et al., 1998; Sadowska et al., 2001) are still widely discussed. Among those factors, the crop rotation is very important

which strongly affects the yield as well as the physical properties of the wheat grain. Crop rotation as a unit of diversification can reduce risk even further (Nel, Loubser, 2004). Rotation cropping is generally thought to reduce yield variability compared with monoculture practices (Helmers et al., 2001).

Studies by Vucans and Livmanis (2004) have shown that peculiarities of meteorological conditions during the experimental years caused greater fluctuations in grain quality than the fertilizer applied. Atkinson et al. (2005) showed that the weather conditions during both grain growth and grain ripening will have an important effect on specific weight. Solar radiation is necessary as the energy source for synthesis of the carbohydrate needed to fill the grain. Well-filled grain often relates closely to specific weight (Bayles, 1977) and thus a priori solar radiation would be expected to influence specific weight. In the analyses described below, two developmental periods are referred to: grain filling and grain ripening. Grain filling is the period between the development stages: anthesis and end of grain fill (maximum grain weight). The start of the grain-ripening period was defined as the day after the end of grain fill and the end as 19 days after the end of grain fill (Kettlewell, 1998). David et al. (2005) observed, that the heat temperature during grain filling limiting thousand grain weight.

The work presents results of four-year trials aimed at observing the effects of several factors (previous crop) on grain biometric indicators, yield and selected chemical indicators (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium) gluten and sedimentation values in short crop rotations.

Materials and methods of research. Research in shortening of crop rotations was conducted at the Lithuanian Institute of Agriculture in Dotnuva during the period 2001-2004. The experiment was composed of 10 short crop rotations (2-4 courses) and two monocrops (Table 1).

The soil of the experimental site is *Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol*, with a humus content of 2.28 % (according to Tyurin), pH_{KCl} 7.2 (measured potentiometrically), phosphorus and potassium contents 142 and 180 mg kg^{-1} soil, respectively (A-L method). The experiment involved the following crops: winter wheat (*Triticum aestivum* L.) var. 'Sirvinta', seed rate 4 million ha^{-1} germinal seeds, spring barley (*Hordeum vulgare* L.) var. 'Alsa' 3.5 million ha^{-1} germinal seeds, peas (*Pisum sativum* L.) var. 'Profi' (1 million ha^{-1}), sugar beet (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* Alef.) var. 'Manhatan' (1.3 seed units ha^{-1}), winter oilseed rape (*Brassica napus* L. var. oleifera DC.) var. 'Kazimir' (4.5 kg ha^{-1}), and spring oilseed rape var. 'Maskot' (7 kg ha^{-1}).

Conventional crop cultivation technology linked with sustainable fertilisation of agricultural crops was applied in the trial. All by-products (chopped

straw of cereals, pea vines, oilseed rape stems, and sugar beet leaves) were used as fertiliser and were spread on the soil surface. To speed up mineralization processes in the soil after harvesting, 10 kg of nitrogen per 1 tone of straw (dry matter) was applied and shortly afterwards the stubble was cultivated at the 10-12 cm depth. Two-three weeks later the soil was ploughed down at the 20-22 cm depth. In the case of delayed cereal harvesting, the plots intended for winter wheat sowing were ploughed one week after stubble cultivation. Pre-sowing tillage was similar for all crops: shallow loosening by a cultivator fitted with a light harrow at the 5-8 cm depth, repeating the operation twice.

1. Experimental design

Crop rotat. No.	Course No. and plant species	Crop rotation No.	Course No. and plant species	Crop rotation No.	Course No. and plant species
I	1. Peas 2. Winter wheat 3. Sugar beet 4. Spring barley	**II**	1. Peas 2. Winter wheat 3. Spring barley	**III**	1. Peas 2. Winter wheat 3. Winter wheat
IV	1. Sugar beet 2. Spring barley 3. Winter wheat	**V**	1. Sugar beet 2. Peas 3. Winter wheat	**VI**	1. Sugar beet 2. Spring barley 3. Peas
VII	1. Winter oilseed rape 2. Winter wheat	**VIII**	1. Peas 2. Winter wheat	**IX**	1. Sugar beet 2. Spring barley 3. Spring oilseed rape
X	1. Spring barley 2. Sugar beet	**XI**	Sugar beet (mono culture)	**XII**	Spring barley (mono culture)

After cereal sowing the field was rolled by ring rollers and oilseed rape field was also rolled before sowing. Only mineral fertilisers were applied: for wheat – $N_{80}P_{40}K_{30}$, barley – $N_{70}P_{40}K_{30}$, peas – $P_{40}K_{40}$, sugar beet – $N_{150}P_{60}K_{120}$, winter oilseed rape – $N_{120}P_{60}K_{90}$, and for spring oilseed rape – $N_{90}P_{60}K_{60}$. Phosphorus and potassium fertilisers were applied in the autumn, before ploughing, nitrogen was applied in spring.

At the end of plant growing season plants were pulled from two 0.25 m^2 plots per each plot and sheaves were made from which we determined the number of productive stems, plant height and productivity of ears. For chemical composition and 1000 grain weight determination, 1 kg samples were taken from each plot after grain harvesting and cleaning. Quality assessment indica-

tors of the primary and by production of the crop rotation crops – total nitrogen content (N) was determined by Kjeldahl method (LST 1523), P – by wet combustion, colorimetrical method using *Technikon* instrument, K and Ca – by flame photometry, gluten content by hand washing (LST 1522), protein content in wheat was calculated according to N_{total} content, measured by Kjeldahl method, by multiplying by coefficient 5.7 (LST 1523), sedimentation by Zeleny method (LST 1498 and LST 1512). The weather conditions were different during the experimental period (Table 2).

2. Sums of precipitation and average temperatures in each month

Month	Precipitation (mm)					Temperatures (°C)				
	2001	2002	2003	2004	N	2001	2002	2003	2004	N
January	22.5	44.8	22.6	22.9	29.0	-0.7	-1.5	-5.1	-7.0	-4.9
February	29.7	49.1	15.2	32.9	25.6	-2.8	1.6	-5.8	-1.9	-4.5
March	33.6	34.4	2.7	43.0	28.1	0.2	3.2	0.8	1.5	-0.9
April	34.7	21.6	37.6	11.1	37.8	8.0	7.9	5.4	7.6	5.7
May	34.6	19.5	36.3	27.8	52.0	12.8	15.4	13.6	11.2	12.2
June	52.8	53.2	54.9	44.2	62.1	14.4	16.8	15.5	14.2	15.6
July	102.5	35.7	54.6	81.6	73.8	21.0	20.3	20.6	16.9	17.6
August	59.1	29.1	66.5	94.5	73.4	17.6	20.3	17.3	18.1	16.6
September	76.5	14.6	22.4	53.2	51.8	11.9	12.9	12.9	12.9	11.9
Sum	446	302	312.8	411.2	433.6					
Average	49.6	33.6	34.8	45.7	48.1	9.2	10.8	8.4	8.2	7.7

Results of research. During the period of 2001-2004 the biometric indicators of winter wheat depended on the shortening of crop rotations, specificity of preceding crops and on meteorological factors. Grain yield was significantly affected particularly by the seasonal weather conditions. Considerably higher grain yields of winter wheat were obtained in wet spring and summer conditions, particularly in 2003 an average of 5.57 t ha^{-1}, whereas in 2002 – 5.15, and 2001 – 5.02 t ha^{-1}. According to averaged experimental data, the number of productive stems and grain yield significantly decreased in the three course rotation, where 2/3 of the total crop area was occupied by spiked cereals (pea-wheat-barley, pea-**wheat**-wheat, pea-wheat-**wheat**, sugar beet-barley-wheat) and two course (winter rape-wheat, pea-wheat) crop rotations (Table 3).

In our trials with short rotations the lowest 1000 grain weight (48.8 g) and yield (4.8 t ha^{-1}) was registered in the crop rotation composed solely of wheat (pea-wheat-**wheat**). During the period 2001-2004 was tested winter wheat for the contents of the main macro chemical indicators (Table 4). The crop rotations

that included a legume had marked effects on wheat quality () Nitrogen (N) content arranged from 2.03 % in the three-course crop rotation (sugar beet-spring barley-winter wheat) to 2.13 % in the two-course crop rotation (pea-winter wheat). The years considerably affected this parameter and there were found significant differences among very dry 2002 and wet 2003 under the study. In the trials published by Rharrabti et al. (2003), total water input during grain filling appears to negatively affect grain quality.

3. Effect of crop rotation on winter wheat ‚Širvinta' biometric indicators and grain yield (Dotnuva, 2001-2004)

Rotations [x]	Productive stems per m^{-2}	Plant height cm	Number of grains per ear	1000 grain weight g	Grain yield	
					t ha^{-1}	%
P-**W**-SB-B	435	118.1	37.5	52.4	5,8	100
P-**W**-B	390**	115.6	37.5	52.0	5.3**	91
P-**W**-W	395**	114.5*	38.5	51.8	5.3**	91
P-W-**W**	368**	108.5**	38.4	48.8**	4.8**	83
SB-B-**W**	390**	112.1**	37.5	49.0**	4.9**	84
SB-P-**W**	410	116.4	37.3	52.2	5.6	97
WR-**W**	388**	112.9**	39.1*	51.0**	5.1**	88
P-**W**	382**	114.6*	38.7	51.6	5.1**	88
LSD_{05}	26.5	2.8	1.5	0.99	0.28	
LSD_{01}	35.0	3.7	1.9	1.31	0.38	

*, ** – differences significant at the P>0.05 %, P>0.01 % level, respectively.

[x] – Rotations are indicated using the first letters of crops: W – wheat, B – barley, P – pea, SB – sugar beet, WR – winter rape.

Conclusions. 1. Choice of preceding crops and shortening of rotations had a deciding effect on the formation of individual productivity elements of winter wheat.

2. The grain yield of winter wheat depended on the choice of preceding crops and shortening of rotations. The number of productive stems and grain yield of winter wheat significantly decreased in the three course rotation, where 2/3 of the total crop area was occupied by spiked cereals, and two course crop rotations.

3. Crop rotations did not affect the main chemical elements of winter wheat grain quality (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium) and gluten and sedimentation values.

4. Effect of crop rotation on winter wheat, Širvinta' grain quality (Dotnuva, 2001-2004)

Crop rotation	% in dry matter N	P	K	Ca	Wet gluten %	Sedimentation cm^3
P-**W**-SB-B	2.12	0.363	0.426	0.061	25.9	38
P-**W**-B	2.11	0.357	0.415	0.063	26.7	39
P-**W**-W	2.07	0.363	0.419	0.063	26.8	40
P-W-**W**	2.11	0.347	0.440	0.064	26.8	39
SB-B-**W**	2.03	0.363	0.434	0.070	25.1	35
SB-P-**W**	2.05	0.373	0.428	0.069	26.0	38
WR-**W**	2.12	0.365	0.421	0.081	26.2	39
P-**W**	2.13	0.368	0.414	0.079	26.6	37
LSD_{05}	0.120	0.0310	0.0330	0.0260	1.70	3.7

The lowest content of nitrogen was in 2002. In the amount of phosphorus (P), potassium (K) and calcium (Ca), no significant differences were identified.

Bibliography list

1. Atkinson M. D., Kettlewell P. S., Hollins P. D., Stephenson D. B., Hardwick N.V. Summer climate mediates UK wheat quality response to winter North Atlantic Oscillation. Agricultural and Forest Meteorology. 2005, vol. 130, p. 27-37.

2. David C., Jeuffroy M. H., Henning J., Meynard J. M. Yield variation in organic winter wheat: a diagnostic study in the southeast of France. Agronomy for Sustainable Development. 2005, vol. 25, p. 213-223.

3. Dendy D. A., Dobraszczyk B. J. Cereals and cereal products. Chemistry and technology. Aspen Publishers, Inc, Gaithersburg, Maryland, 2001, p. 13.

4. Helmers G. A., Yamoah C., Varvel G. E. Separating the impacts of crop diversification and rotations on risk. Agronomy Journal. 2001, vol. 93, p. 1337-1340.

5. Kettlewell P. S., Stephenson D. B., Atkinson M. D., Hollins P. D. Summer rainfall and wheat grain quality: relationships with the North Atlantic Oscillation. Weather. 2003, vol. 58, p. 1-9.

6. Lopez-Bellido L., Fuentes M., Castillo J.E., and Lopez-Garrido F.J. Effect of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat-grain quality grown under rainfed Mediterranean conditions. Field Crop Research. 1998, vol. 57, iss. 3, p. 265-276.

7. Nel A. A., Loubser H. L. The impact of crop rotation on profitability and production risk in the Eastern and North Western Free State. Agrekon. 2004, vol. 43, No. 1, p. 101-111.

8. Rharrabti Y., Villegas D., Royo C., Martos-Núnez V., García del Moral L. F. Durum eheat quality in Mediterranean environments II. Influence of climatic variables and relationships between quality parameters. Field Crops Research. 2003, vol. 80, iss. 2, p. 133-140.

9. Sadowska J., Błaszcak W., Jeliński T., Fornal J., Barkowska H., Styk B. Fertilization and technological quality of wheat grain. International Agrophysics. 2001, vol. 15, p. 279-285.

10. Vucans, R., Livmanis, J. Soil agrochemical parameters and grain quality indices change in crop rotation. Agricultura. 2004, vol. 59, No. 4, p. 1533-1542.

УДК 633.16:636.084.41

© 2008

В. О. Дорощук
С. С. Коваль, кандидат сільськогосподарських наук
Л. Б. Беценко

Вінницька ДСГДС Інституту кормів УААН

ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ СОРТІВ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ З ПОЛІПШУЮЧИМИ КОРМОВИМИ ЯКОСТЯМИ

Поліпшення кормових якостей зерна, збільшення у ньому вмісту незамінних амінокислот, зокрема лізину (4,4%), метіоніну (1,85) та триптофану (1,6%) відіграють важливу роль при годівлі тварин.

Згодовування суміші концентрованих кормів пшениці і ячменю в складі 40-50%, теличкам у період від 6 місячного віку до року, сприяє підвищенню жирномолочності у корів.

При відгодівлі свиней на 1 кг приросту використовується 4 кг ячменю, в той час як зерна пшениці – 7-9 кг.

Ячмінь – одна з високоврожайних зернових культур, яка має велику питому вагу у зерновому балансі країни. На Україні він займає друге місце після озимої пшениці. Різноманітне використання зерна ячменю (кормові, продовольчі цілі, для виробництва пива) визначає на нього постійний по-

пит. Зерно ярого ячменю за кормовими цінностями переважає пшеницю, кукурудзу та інші зернові культури. Воно краще збалансовано за амінокислотним складом. Близько 80% зерна йде для відгодівлі великої рогатої худоби, свиней, птиці. Навіть при 10% сирого протеїну, що міститься в зерні пивоварного ячменю вирощеного в Лісостеповій зоні України, в одному кілограмі міститься 100 г перетравленого білка та 1,28 к. од. Білок зерна ячменю вміщує 2,5-2,9% лізину. Багаторічними дослідженнями доведена можливість поліпшення кормових якостей зерна, збільшенням у ньому вмісту незамінних амінокислот, зокрема лізину (4,4%), метіоніну (1,8%) та триптофану (1,6%), які відіграють важливу роль при годівлі тварин.

У ячмінній соломі в 3,5 разу більше перетравного білка, ніж в житній, пшеничній і вико-вівсяній суміші. При відгодівлі свиней на 1 кг приросту живої ваги використовується 4 кг ячменю в той час, як зерна пшениці потрібно – 7-9 кг.

Актуальним стало питання пошуку нових сортів, які повинні мати в собі найповніший комплекс усіх господарсько цінних ознак: високу урожайність, відмінну якість зерна, стійкість до хвороб і шкідників, екологічну пластичність. Ця проблема успішно вирішена селекційним методом, підбором батьківських форм для схрещування.

Результати досліджень. *Сорт ярого ячменю Вінницький 28,* створений методом міжсортової гібридизації. Занесений до Реєстру сортів рослин з 2004 року. Зони розповсюдження Лісостеп і Полісся. Авторське свідоцтво № 5293.

Відноситься до дворядних ячменів, стійкий до вилягання, до ураження хворобами гельмінтоспоріозом, борошнистою росою, летючою сажкою. При повному дозріванні не осипається.

Середньостиглий, вегетаційний період 88 днів. Висота рослин 78 см. Зерно крупне, вирівняне. Маса 1000 зерен – 50 г, вміст сирого протеїну – 10,5%, екстрактивних речовин – 78,4%, плівчастість – 8,8%. Середня урожайність за роки випробування – 55,1 ц/га. Придатний для використання на кормові і пивоварні цілі.

Сорт ярого ячменю Лофант створений методом гібридизації. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2006 року. Зони розповсюдження Лісостеп і Полісся. Авторське свідоцтво № 06172. Відноситься до дворядних ячменів, середньостиглий, вегетаційний період 92-95 днів. Стійкий до вилягання та хвороб: борошнистої роси, карликової іржі, гельмінтоспоріозу. Маса 1000 зерен – 45-50 г. Вміст сирого протеїну – 10,8-11,5%, екстрактивних речовин – 82%. Зерно придатне для викорис-

тання на пивоварні цілі. Середня урожайність за роки випробування склала 49 ц/га, потенціальна – 80-85 ц/га.

Сорт ярого ячменю Незабудка створений методом гібридизації. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2007 року. Зони розповсюдження – Лісостеп і Полісся. Авторське свідоцтво № 0751. Відноситься до дворядних ячменів, середньостиглий, вегетаційний період 94-98 днів. Стійкий до вилягання та хвороб: карликової іржі, гельмінтоспоріозу. Висота рослини – 75-80 см. Маса 1000 зерен – 50-52 г. Вміст сирого протеїну –11,4%, екстрактивних речовин – 80%. Зерно придатне для використання на кормові та пивоварні цілі. Середня урожайність за роки випробування склала 52-57 ц/га, потенціальна – 85-90 ц/га.

Сорт ярого ячменю Набат створений методом гібридизації. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2008 року. Авторське свідоцтво № 220. Зони розповсюдження – Полісся і Степ. Відноситься до дворядних ячменів, середньостиглий, вегетаційний період 96-97 днів. Стійкий до посухи, вилягання та хвороб: летючої сажки, борошнистої роси, гельмінтоспоріозу. Висота рослини – 70 см. Маса 1000 зерен – 44-48 г. Вміст сирого протеїну -10,3%, екстрактивних речовин 82%. Зерно придатне для використання на кормові та пивоварні цілі. Середня урожайність за роки випробування склала 52,0 ц/га, потенціальна – 85 ц/га. В ринкових умовах новий сорт повинен стати носієм економічного зростання і забезпечувати 20-25% прибутку.

Висновки. Поліпшення кормових якостей зерна ячменю, збільшення у ньому незамінних амінокислот, зокрема, лізину (4,4%), метіоніну (1,85) та триптофану (1,6%), при годівлі тварин сприяє підвищенню жирномолочності у корів і збільшує витрати концкормів на 1 кг приросту у свиней.

Бібліографічний список

1. В. А. Кононюк, З. Б. Борисонік. Ячмінь. – Видавництво «Урожай», 1986 р.

2. Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні. – Київ, 2006 р. Держсортслужба.

УДК 631.461.1-5
© 2008

С. Я. Коць, доктор биологических наук

Институт физиологии растений и генетики НАН Украины

Н. В. Патыка, кандидат сельскохозяйственных наук

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии РАСХН

В. Ф. Патыка, доктор биологических наук

Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АЗОТА В ПОЧВАХ

Рассматриваются современные данные об основных звеньях микробиологической трансформации азота – биологическая азотфиксация, нитрификация, денитрификация, аммонификация и их роль в повышении продуктивности агроэкосистем и получении экологически чистого белка.

Деятельность микроорганизмов почв привела к скачкообразному усложнению микрозон и появлению в почвенном профиле множества микролокусов с резко различающимися физико-химическими условиями, что в итоге способствовало существенному расширению горизонтов биоразнообразия. Известно также, что биологическая продуктивность наземных и водных экосистем и биосферы в целом в значительной степени зависит от источников доступного азота. По существующим представлениям, главным из них является микробная азотфиксация, обеспечивающая не только сиюминутную потребность организмов, но и резервирование азота в виде различных азотсодержащих соединений. Азотфиксация, появившаяся у самых первых живых организмов (бактерий и архей), практически одновременно с возникновением на Земле жизни, приобрела по мере ее распространения на планете глобальные масштабы, а связанный при этом азот стал играть ключевую роль в биосфере. Микробная азотфиксация активно протекает в самых разнообразных локусах (микрокосмах) с широким сочетанием физико-химических условий (почвы разных типов, речная

и морская вода, илы, ризосфера и филлосфера растений, желудочно-кишечный тракт животных и т.д.), в итоге способствуя поддержанию динамического равновесия концентраций различных соединений азота в природе. Особенно велика роль почвенных микроорганизмов в формировании и поддержании биогеохимического цикла азота, и прежде всего за счет его биологической фиксации [11].

В ходе эволюции продукты былых биосфер в виде разнообразных органических остатков – каустобиолитов и керогенов (угля, нефти, сапропеля, торфа, гумуса) – постепенно становились разнообразнее, а их общее количество возрастало. Одновременно возрастало и количество запасенного в их составе азота, поступившего, главным образом, в результате деятельности бактерий-азотфиксаторов и трансформированного в разнообразные азотсодержащие соединения, отличающиеся не только по составу, но и по времени нахождения в природной среде [6].

Азот среди биогенных элементов выделяется высокой подвижностью всех природных соединений и большой скоростью метаболизма, чем объясняется отсутствие заметных его скоплений в природе (в виде минералов и агрономических руд) и в составе запасных веществ живой клетки [8].

Наиболее длительным сроком сохранения выделяется азот органического вещества почв, в основном почвенного гумуса, являющегося главным резервуаром «биологического» азота в биосфере. Только почвы обладают способностью к запасанию (иммобилизации) связанного в ходе азотфиксации азота и играют роль единственного в биосфере долговременного депо этого элемента [11].

Однако этот азот с трудом поддается минерализации и не может служить легкодоступным источником для большинства организмов, вследствие чего они реализуют другие способы его пополнения, главными из которых по распространенности являются симбиозы и ассоциации с бактериями-диазотрофами [5,8,10,11].

Вторым важнейшим микробиологическим звеном в глобальном круговороте азота является нитрификация. Осуществляется она двумя принципиально разными группами микроорганизмов. К первой относятся таксономически и физиологически однородные высокоспециализированные в отношении окисляемого субстрата бактерии, проводящие автотрофную нитрификацию; ко второй – таксономически и физиологически разнообразные бактерии и грибы, осуществляющие гетеротрофную нитрификацию.

Длительное время считалось, что ведущая роль в глобальном процессе окисления аммония до нитрита и далее до нитрата принадлежит автотрофной нитрификации, а деятельность гетеротрофных нитрификаторов даже не рассматривалась. В последние годы, благодаря появлению новых методов изучения нитрификации в природной среде, эти взгляды пересматриваются. Согласно полученным данным, гетеротрофная нитрификация играет важную, нередко ведущую, роль в окислении восстановленных соединений азота во многих почвах и, соответственно, в глобальном его круговороте [4,11].

Довольно распространено мнение, что конечным продуктом нитрификации являются нитраты, которые легко вымываются из почвы и уносятся водой, вследствие чего основное количество связанного азота переносится с суши в океан, оставаясь при этом в неизменном состоянии. Однако в последнее время появляется все больше данных, что значительные потери азота из почв происходят не только в результате выщелачивания нитратов, но и в виде азотсодержащих газов. При нитрификации основным из них является закись азота (N_2O).

Денитрификация – последнее звено в «контролируемом» микроорганизмами биогеохимическом цикле азота, в котором связанный азот вновь превращается в атмосферный (N_2). Как выяснилось в последние годы, при микробной денитрификации наряду с молекулярным азотом (N_2) в большом количестве образуется закись азота (N_2O), которая нередко является основным конечным продуктом процесса [11].

Закись азота, несмотря на относительную химическую инертность, принимает активное участие в парниковом эффекте, и растущее ее содержание в атмосфере Земли изменяет тепловой баланс планеты. Кроме того, взаимодействие ее с озоном (O_3) в верхних слоях тропосферы Земли служит одной из главных причин разрушения озонового экрана планеты, защищающего живые объекты от жесткого ультрафиолетового излучения Солнца. Появляется все больше данных, что регистрируемое в настоящее время медленное, но неуклонное снижение биологического разнообразия на Земле является следствием и этого эффекта [11].

Полученные в последние два десятилетия данные о роли микробного населения почвы в глобальных циклах азота (и углерода) позволили по-новому подойти к объяснению причин изменения климата на Земле. Предполагается, что оно может быть следствием протекающего в настоящее время широкомасштабного процесса ухудшения свойств почв, которое сопровождается быстрой потерей ими запасов органического вещества и проявляется в нарушении существующего динамического равно-

весия в глобальном балансе не только углерода, но и азота – уменьшении его запасов в почве и увеличении (главным образом, в виде закиси азота) в атмосфере [11].

Поддерживавшееся длительное время динамическое равновесие в содержании разных форм азота в биосфере, которое регистрировалось главным образом по количеству нитратов в почве и воде и концентрации закиси азота в атмосфере, примерно 50 лет назад стало меняться. Наблюдаемое в настоящее время увеличение содержания нитратов и N_2O обусловлено комплексом причин, объединяемых обычно общим термином «деградация почв», приводящих к ускоренной минерализации органического вещества почв – дегумификации. Мониторинг динамики органического вещества почв, который ведется почти 200 лет (в настоящее время координируется международной программой Global Change And Terrestrial Ecosystems), не оставляет сомнений в ускорении этого процесса. Органическое вещество почв и его важнейшая часть – почвенный гумус – накапливались в течение длительного времени (от нескольких сотен до тысяч лет) и отражают историю почвообразования на Земле. Содержание гумуса и прочих органических соединений быстро снижается при самых разнообразных воздействиях на почву: внесении удобрений, известковании, загрязнении почв кислотными дождями, тяжелыми металлами и многими иными веществами. Гумус быстро реагирует также на осушение и орошение почв, вспашку и рыхление, причем, как правило, его содержание при этом уменьшается [1,11].

«Биологический» азот, длительное время сохранявшийся в составе гумуса, в ходе дегумификации переходит в другие соединения, превращаясь в итоге в закись азота и молекулярный азот, причем на соотношение между этими газами влияет также комплекс факторов природной среды, и таким образом, изменение условий природной среды достаточно быстро отражается на биогеохимическом цикле азота в биосфере. В свою очередь, изменение (увеличение) скорости круговорота азота (и углерода) проявляется на климате Земли – чем выше средняя температура атмосферы, тем быстрее происходят иссушение почв и потеря ими органического вещества. Взаимосвязанность и взаимообусловленность свойств почв и климата на Земле – важнейшие проблемы современного фундаментального почвоведения [8,11].

Несмотря на важность, масштабы и интенсивность процессов азотного цикла в биосфере Земли до настоящего времени изучены слабо, а роль почв в образовании и поглощении азотсодержащих газов остается

невыясненной, хотя именно азот во многом определяет способность почв поддерживать продуктивность наземных экосистем.

Несмотря на то, что состояние экосистем суши и, соответственно, стабильность биосферы напрямую зависят от содержания и скорости трансформации азота в почвах, исследование особенностей поведения азота в наземных экосистемах осуществляется лишь фрагментарно.

За счет микробной азотфиксации был создан и ныне поддерживается азотный статус всех природных экосистем и биосферы в целом. Как отмечалось, современная цивилизация, несмотря на большие успехи в производстве минеральных азотных удобрений, потребности в азоте более чем на 2/3 продолжает покрывать за счет «биологического» азота. Расширение масштабов использования «биологического» азота позволит снизить энергетические затраты в земледелии и уменьшить техногенные нагрузки на природную среду [2,3, 9, 11].

Роль азота в качестве одного из основных химических носителей свойств живой материи известна достаточно хорошо. Известны также общая направленность круговорота азота в природе и особенности его звеньев – азотфиксации, аммонификации, нитрификации и денитрификации [11].

С превращениями азота в природе связаны такие важнейшие проблемы современной биологии, как сохранение биологического разнообразия и устойчивое развитие биосферы Земли [12].

В еще более тесной связи с круговоротом азота находится проблема обеспечения человечества пищевым белком (связанным азотом), недостаток которого существовал во все эпохи цивилизации и сохраняется в настоящее время. Согласно имеющимся оценкам, мировое растениеводство ежегодно выносит с урожаем из почвы примерно 110-120 млн. т азота, тогда как вносится на поля около 80 млн. т в виде минеральных азотных удобрений и 30 млн. т в составе органических удобрений. С учетом коэффициента усвоения азота растениями (не более 50% для минеральных удобрений и 30% для органических) из этих источников в мировой урожай поступает в среднем около 40-45 млн. т азота, или около 1/3 его выноса [8, 11].

Современное производство азотных удобрений обеспечивает не более 1/3 суммарной потребности мирового растениеводства в этом элементе, и, соответственно, основное его количество сельскохозяйственные растения получают из азотного резерва почв, созданного и поддерживаемого деятельностью микроорганизмов-азотфиксаторов [1,4,12].

Азотфиксирующие бактерии (диазотрофы), единственные из всего населения планеты, ассимилируют атмосферный азот (N_2) и обеспечивают этим элементом не только себя, но и все другие организмы, вследствие чего процесс фиксации атмосферного азота играет ведущую, ключевую роль в балансе азота не только в природе, но и на полях. Азотфиксация являлась основным источником доступного азота для всех живых существ в биосфере во все периоды ее развития, хотя на долю единовременно присутствующего «биологического» азота приходится лишь ничтожная часть (около 0,0007%) общих его запасов на Земле [11].

В природных экосистемах азот, как биофильный элемент, не лимитирует их продуктивность благодаря высокой сбалансированности всех звеньев его биогеохимического цикла, когда приход азота полностью покрывает все расходные статьи, а часть его запасается в составе органического вещества почв. Напротив, в почвах агроэкосистем азот является основным элементом, определяющим их продуктивность, поскольку в них этот цикл не только резко нарушен, но и разорван вследствие частых обработок почвы и непрерывного плодосмена, разрушающих микробные ценозы, ответственные за азотфиксацию. Вместе с регулярным выносом азота с урожаем все это обусловливает его дефицит в пахотных почвах и вызывает необходимость регулярного внесения азотных туков. Отчуждение продукции из агроэкосистем увеличивает дисбаланс между обеспечением сельскохозяйственных растений доступным азотом и его приходом с растительными остатками и отходами переработки урожая. Более того, этот дисбаланс усугубляется тем, что основное потребление азотсодержащих продуктов территориально разобщено с их производством. Как паллиатив служат минеральные азотные удобрения [7, 11].

Интенсивное применение минеральных азотных удобрений (в 10-кратном объеме) и внедрение сортов растений, использующих высокие дозы азота, обеспечило в 1950-1960-е гг. успех «зеленой революции» в растениеводстве, которая, однако, полностью не решила продовольственную проблему в мире. В современном обществе такие технологии обеспечивают сбалансированное по белку (азоту) питание населения индустриально развитых стран, тогда как в развивающихся государствах сохраняется ситуация с хронической нехваткой белков в рационе [4,11,13].

Массированное применение азотных удобрений в развитых странах стало причиной широко известных отрицательных эффектов в природе: поступления нитратов в грунтовые воды, ускоренной минерализации органического вещества почв (дегумификации) и обусловленной этим возросшей эмиссии парниковых микрогазов (N_2O, CO_2, CH_4) из почв. При

этом происходит не только локальное ухудшение качества природной среды, но и наблюдается дисбаланс азотного цикла в глобальном масштабе, что влияет уже на стабильность климата и озонового экрана Земли и проявляется в виде разнообразных нарушений основных функций биосферы [11,13].

Библиографический список

1. Агроэкология /Под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.

2. Волкогон В. В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур. – Київ: Аграрна наука, 2007. – 144 с.

3. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Изд-во ВНИИ агрохимии, 2005. – 302 с.

4. Мікроорганізми і альтернативне землеробство /За ред. В. П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.

5. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. – М.: Наука, 1973. – 288 с.

6. Нетрусов А. И., Бонч-Осмоловская, Горленко В. М., Иванов М. В., Каравайко Г. И., Колотилова Н. Н., Котова И. Б., Максимов В. Н., Ножевникова А. Н., Семенов А. М., Турова Т. П., Юдина Т. Г. Экология микроорганизмов /Учеб. пособие для вузов под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Изд. Центр «Академия», 2004. – 272 с.

7. Патика В. П. Наукова концепція сталого розвитку агросфери України //Агроекологічний журнал. – 2002. – № 2. – С. 10-14.

8. Патика В. П., Коць С. Я. та ін. Біологічний азот: Монографія /За ред. В. П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 424 с.

9. Тихонович И. А., Проворов Н. А. (ред). Rhizobiaceae – молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с растениями. СПб., 2002. – 567 с.

10. Умаров М. М. Ассоциативная азотфиксация. М.: Изд-во МГУ, 1986. – 136 с.

11. Умаров М. М., Кураков А. В., Степанов А. Л. Микробиологическая трансформация азота в почве. М.: ГЕОС, 2007. – 138 с.

12. Шумный В. К. (ред.) Биологическая фиксация азота. Н.: Наука, 1991. – 145 с.

13. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні. – К.: Генеза, 2001. – 216 с.

UDK 633.11:631.531.01
© 2008

Dr. O. Auškalnienė, Dr. A. Auškalnis, B. Ramanauskienė

Lithuanian Institute of Agriculture

THE INFLUENCE OF SOIL MANAGEMENT ON SOIL WEED SEED BANK

Stationary field experiments with different soil tillage systems were conducted in 2003-2006 at the Lithuanian Institute of Agriculture in Dotnuva. Investigations to evaluate effects of soil tillage regime on weed seed bank and distribution in the soil layers were made after four years of experiment in autumn 2006. Total of 17 weed species were found in soil seed bank; 98 percent – annual dicotyledonous. The depth and intensity of soil tillage has an influence on amount of weed seeds and distribution in the soil seed bank. After four or more years with shallow tillage the amount of weed seeds in top layer (0-10 cm) of soil increased significantly. There were not found significant differences in amount and distribution of weed seed between reduced tillage and direct sowing treatments.

The interest in reduced soil tillage in Lithuania appeared during the last ten years. It was established, that shallow ploughing and rotottiling did not exert any negative effect on soil agrochemical and physical properties (Feiza at all., 2004), nonetheless abandonment of soil ploughing and using shallow loosening by a rotary cultivator in spring, compared with deep autumn ploughing, resulted in an increase in weed incidence in a barley crop by a 2.3-10.3 times (Bogužas, Kairytė, 2003). Weeds are problem in most cropping systems and their control is essential for successful crop production. The goal of weed control is not only to preserve plants from yield loss, but also to minimize weed seed reserve in the soil.

The weed seed bank develops in two ways: it increases in amount from those weed seeds which mature weed plants spread by wind and running water into soil, and decreases by that amount which germinates or is lost due to activity of soil fauna. Knowledge of the weed seed bank is very important because it provides evidence of past field management and may allow forecasts on future weed problems (Forcella, 1992).

Changes in the soil weed seed reserve depend on soil tillage, crop rotation, and implements of weed control. (Barberi, Casio 2001, Menalled et all, 2001,

Benoit et all, 2003, Riemens et all., 2007). Weed community composition in the surface (0-15 cm) layer seems more influenced by tillage system than by crop rotation (Barberi, Cascio, 2001).

Material and Methods. Stationary field experiments were conducted in 2003-2006 at the Lithuanian Institute of Agriculture on a cultivated field of Central Lithuania (55°23`50``N and 23°51`40``E). The sequence of crops in rotation following: 1) field pea 2) winter wheat 3) spring wheat 4) spring barley. Soil was prepared according trial design:

1. Stubble cultivation to 10-12 cm depth; mould board plough to 22-23 cm depth; tillage with precision seedbed cultivator before sowing to 4-5 cm depth, sowing with disc coulters drill «Saxonia» (CT);

2. Stubble cultivation to 10-12 cm depth; tillage with precision seedbed cultivator before sowing to 4-5 cm depth, sowing with disc coulters drill «Saxonia»(RT1);

3. Stubble cultivation to 10-12 cm depth; sowing with disc sowing aggregate DS-3 (RT2); non-selective herbicide (glyphosate) spray applied after harvesting.

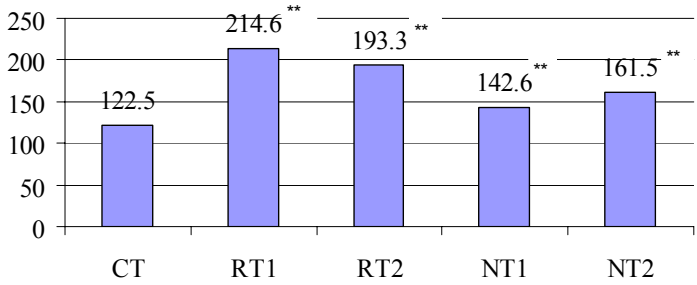
4. No tillage; sowing with disc sowing aggregate DS-3 (NT1), non-selective herbicide (glyphosate) spray applied after harvesting.

5. No tillage; direct sowing with sowing aggregate 'Amazone' with rotary cultivator (NT2), non-selective herbicide (glyphosate) spray applied after harvesting.

Field experiment was arranged as complete randomized block design in four replicates. Gross plot size was 10 x 20 m and net harvested plot size – 2.3 x 10 m. Soil Endocalcari-Endohypogleyic Cambisols, sandy loam. Soil samples to determine soil seed bank were taken in year 2006 in the beginning of growing season of cereals. Two soil cores of 20 cm depth (0-5, 5-10, 10-20 cm) were randomly taken from each plot, using 5 cm diameter steel probe. Consequently, a total 240 soil samples were collected for weed seed bank analysis. Samples were stored at 4°C in the dark until processing (Lambelet-Haueter, 1984, Barberi, Cascio, 2001). Weed seeds were counted and identified using a binocular with 8x magnification. Seed viability was determined by «destructive crushing» of seed using forceps (Rahman at all, 1995). All data were analyzed using ANOVA from package SELEKCIJA (Dospechov, 1985, Brewbaker, 1995; Tarakanovas, Raudonius, 2003). To achieve homogeneity of variance, the weed seeds data were (log+2) transformed.

Results and discussion. A total of 17 species was recorded in the seed bank, 98 percent of them were annuals. Major weed species included *Chenopodium album* (L.), *Lamium purpureum* (L.), and *Stellaria media* (L.),

Vill. These species together accounted for 82.4-84 % of total weed seeds number in seed bank, regardless of the experiment treatment. The amount of weed seeds in the upper soil layer (0-10 cm) was significantly at P > 0.01 higher in the treatments with shallow tillage or with direct sowing (fig. 1).



CT – conventional tillage, 20-25 cm depth, RT1 – reduced tillage 10-12 cm depth, Disc drill – machine, RT2 – reduced tillage 10-12 cm depth, glyphosate treatment NT1 – glyphosate, no- till, disc drill – machine, NT2 – glyphosate, no- till, rotary drill – machine.

Fig. 1. Mean seed bank density (seeds kg^{-1} soil) found at soil depth of 0-10 as affected by tillage regime

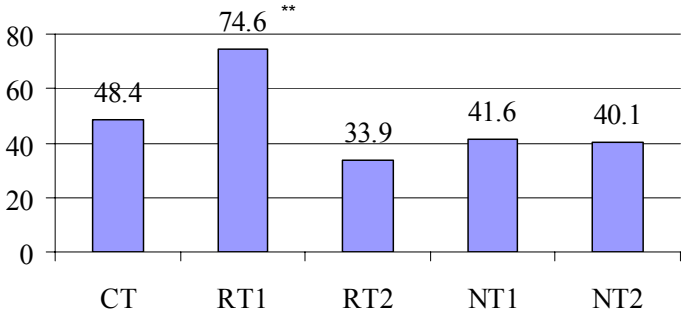
The data are in coincidence with results of investigations of other researchers (Bogužas, Kairyte, 2003). At the soil layer of 10-20 cm there were found significant difference only in treatment RT1 – reduced soil tillage at 10-12 cm depth and disc drill machine (fig. 2).

The reason for difference between amount of weed seed in soil in treatment of conventional tillage and reduced tillage might evidenced consequently short duration of experiment. Barberi, Cascio (2001) noted that negative effect is more likely to arise in no tillage systems, given their significantly higher weed seedling density in the surface layer. In our experiments was did not found any significant differences in amount and distribution of weed seeds between reduced tillage and no – tillage treatments.

Conclusions. 1. The depth and intensity of soil tillage has an influence on amount of weed seeds and distribution in the soil seed bank.

2. After four years with shallow tillage the amount of weed seeds in surface layer (0-10 cm) of soil increased significantly.

3. There were not found significant differences in amount and distribution of weed seed between reduced tillage and direct sowing treatments.



CT – conventional tillage, 20-25 cm depth, RT1 – reduced tillage 10-12 cm depth, Disc drill – machine, RT2 – reduced tillage 10-12 cm depth, glyphosate treatment NT1 – glyphosate, no- till, disc drill – machine, NT2 – glyphosate, no- till, rotary drill – machine

Fig. 2. Mean seed bank density (seeds kg^{-1} soil) found at soil depth of 10-20 as affected by tillage regime

Acknowledgements. The experiment was supported by the Lithuanian State Science and Studies Foundation. The number of agreement G-186**.**

Bibliography list

1. Barberi P., Lo Cascio B. 2001. Long- term tillage and crop rotation effects on weed seed bank size and composition. Weed Research, 41, p. 325-340.

2. Benoit D. L., Leroux G., Banville S. 2003. Influence of carrot /onion/ barley cropping sequence on the weed seed bank and field flora in an organic soil in Quebec, Canada. Aspects of Applied Biology, 69, p. 69-75.

3. Bogužas, V., Kairytė, A. 2003. Beplūgio žemės dirbimo, sėjos į nepurentą ražieną ir augalinių liekanų įtaka atsėliuojamų miežių piktžolėtumui. Vagos, Mokslo darbai. LŽUŪ, Nr. 57(10), p.16-21 (in Lithuanian).

4. Brewbaker J. L. Experimental design on a spreadsheet. University of Hawaii. – Honolulu, 1995. – 175 p.

5. Feiza V., Malinauskas A., Putna J. 2004. Arimo teorija ir praktika: monografija. Akademija, 219 p.

6. Forcella F. 1992. Prediction of weed seedling densities from buried seed reserves. Weed Research, 32, p. 29-38.

7. Lambelet-Haueter C. 1984. Premiers resultats sur une etude floristique des mauvaises herbes du Canton de Geneve: etude de la flore d'une parcelled

sous differents regimes. La Recherche Agronomique En Suisse. 23, p. 109-119.

8. Menalled F. D., Gross K. L., Hammond M. 2001. Weed above ground and seed bank community responses to agricultural management systems. Ecological Applications, 11, P. 1586-1601.

9. Rahman A., James T. K., Grbavac N., Mellsop J. 1995. Evaluation of two methods for enumerating the soil weeds seedbank. Proceedings of 48th New Zealand Plant Protection Conference, 10. Riemens, M. M. Groeneveld R. M. W., Lotz L. A., Kropff M. J. 2007. Effects of three management strategies on the seed bank, emergence and the need for hand weeding in an organic arable cropping system. Weed Research, 47, P. 442-451.

11. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas *Anova, Stat, Split-plot*, from package *Selekcija.* – Akademija, 2003, p. 27-29.

УДК 631.348:633.35
© 2008

В. П. Борона, доктор сільськогосподарських наук
В. В. Карасевич, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

В. А. Зімін, Є. М. Косюк, В. В. Зіміна

Вінницький центр «Облдержродючість»

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ БОБІВ КОРМОВИХ

Наведено результати досліджень з вивчення біологічної ефективності таких препаратів як півот, базагран та їх бакових сумішок. Показано вплив застосування гербіцидів на урожайність насіння бобів кормових та їх якість.

Основним напрямом формування білкових ресурсів, збалансованих комбікормів та ефективного ведення галузі тваринництва в Україні є збільшення частки зернобобових культур (горох, соя, боби кормові, вика та ін.) до 15-20 % у загальній площі зернових культур (у світовій практиці частка високобілкових культур становить близько 25%). У зерні бобів кормових міститься 28-32 % сирого протеїну, а на 1 к. од. припадає близько 200 г перетравного протеїну. Білок кормових бобів містить більшість незамінних амінокислот, великий процент його фракції належить до водорозчинних. Це свідчить про те, що він добре засвоюється тваринами. Крім того, боби кормові відіграють важливу роль у покращанні балансу азоту в землеробстві і виступають добрим попередником для подальших культур у сівозміні [5, 7].

На жаль, урожайність бобів кормових не відповідає потенційним можливостям цієї культури. Однією з причин такого явища є погіршення фітосанітарного стану в агроценозах польових культур.

Результати обстежень полів у господарствах Вінницької області (1998-2001 рр.) свідчать, що в орному шарі ґрунту в середньому нараховується 626-860 млн. шт./га. насінин однорічних бур'янів. Крім того збільшився рівень забур'яненості посівів багаторічними бур'янами, такими як: осот рожевий (*Cirsium arvense (L.) Scop)*, осот жовтий *(Sonchus arvensis L.)*, пирій повзучий *(Agropiron repens (L.) Nevski,)* та інші [1]. За таких умов

втрати врожаю більшості культур складають 29-38 %, а в окремих випадках навіть більше. Успішного вирішення проблеми зменшення чисельності бур'янів в посівах за таких умов можна досягти лише при застосуванні інтегрованої системи, яка передбачає виконання комплексу агротехнічних, хімічних, профілактичних та інших заходів.

Проте, на даний час в «Переліку пестицидів і агрохімікаті» кількість гербіцидів рекомендованих для застосування в посівах бобів кормових невелика [6]. Для розширення асортименту гербіцидів у польових дослідах вивчали біологічну ефективність препаратів півот 10% в.р.к., базагран 48% в.р., фюзілад форте, 15% к.е., а також їх бакові сумішки.

Метою досліджень було:

– провести оцінку біологічної ефективності гербіцидів та їх бакових сумішок;

– дослідити вплив застосування гербіцидів на урожайність насіння бобів кормових та їх якість.

Методи та умови проведення досліджень. Польові досліди проводили протягом 2006-2007 років у дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН, а лабораторні – у Вінницькому центрі «Облдержродючість» за загальноприйнятими методиками [3]. Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньо суглинковий за механічним складом, з такими показниками орного шару: вміст гумусу – 2,2-2,4%; рН(сольове) – 5,2-5,4; гідролізуємого азоту (за Корнфілдом) – 9,0-11,2; рухомого фосфору (за Чириковим) – 12,1-14,2 та обмінного калію (за Чириковим) – 8,1-11,6 мг на 100 г ґрунту.

Боби кормові сорту «Оріон» висівали широкорядним способом з міжряддям 45 см. Норма висіву насіння – 900 тис. га. Попередник – пшениця озима. Площа облікової ділянки 24 м^2, повторність досліду чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване. Гербіциди вносили ранцевим обприскувачем з нормою витрати робочої рідини – 250 л/га. Гербіциди: півот 10% в.р.к., базагран 48% в.р. вносили у фазі 1-3 справжніх листочків бобів кормових. Крім того препарат півот (0,8 л/га) застосовували після посіву культури. Обліки бур'янів проводили: до внесення гербіцидів, через місяць після внесення гербіцидів та кількісно-ваговий перед збиранням врожаю [3]. Також визначали кормову придатність насіння бобів кормових шляхом проведення аналізу на залишки гербіцидів (методичні вказівки МВ 6245-91, МВ 35-97).

Результати досліджень. Бур'яновий компонент досліджуваного агрофітоценозу був представлений такими видами як: лобода біла (*Chenopodium album L.)*, трирeберник непахучий (*Tripleurospermum*

inodorum (L.)Sch. Bip.), зірочник середній (*Stellaria media (L.) Vill.)*, талабан польовий (*Thlaspi arvensis L.),* мишій сизий *(Setaria glauca (L.)P. Beauv.)*, гірчак почечуйний *(Persicaria maculate (Raf.) S.F. Gray)*. Будяк польовий *(Csrsium arvense (L.) Scop.)* зустрічався в меншій кількості [4]. Кількість бур'янів на дослідних ділянках на період внесення гербіцидів складала 177,8-206,8 шт./м^2, з яких 61-64 % припадало на однорічні злакові види.

Обліки забур'яненості показали, що внесення гербіциду півот (0,8 л/га) до сходів бобів кормових забезпечило зменшення чисельності бур'янів на 79-85 %. Внесення півоту (0,4-0,8 л/га) по сходах культури на 11-16 % поступалося до сходовому його застосуванню. Цей препарат знищував як однодольні так і двосім'ядольні бур'яни. При обприскуванні посівів базаграном (1,5-3,0 л/га) загибель бур'янів становила 30-36 %, оскільки цей препарат володіє гербіцидною активністю лише на двосім'ядольні види бур'янів. Бакові сумішки півоту (0,3-0,5 л/га) з базаграном (1,5-2,0 л/га) та півоту (0,3-0,5 л/га) з фюзіладом форте забезпечували зниження забур'яненості на 75-82 %.

У цілому внесення бакових сумішок гербіцидів виявилося значно ефективнішим аніж внесення їх окремо. На цих ділянках приріст врожайності культури знаходився в межах 6,2-7,7 ц/га у порівнянні з контролем без гербіцидів і ручних прополок бур'янів. Лише на варіанті де застосовували півот до сходів (0,8 л/га) та півот (0,4 л/га) після сходів приріст врожайності становив 10,7 та 7,8 ц/га відповідно (табл. 2). Слід відмітити, що при застосуванні півоту (0,8 л/га) по сходах спостерігалося деяке пригнічення рослин бобів кормових, а тому врожайність тут знижувалася в порівнянні з мінімальними нормами витрати цього препарату.

У насінні бобів кормових не було виявлено залишків базаграну і фюзіладу форте. Залишки півоту були виявлені в усіх варіантах де застосовувався цей препарат, проте в гранично допустимих концентраціях для півоту.

Висновки. Для підвищення урожайності бобів кормових комплекс агротехнічних заходів доцільно поєднувати з використанням гербіцидів. Серед випробовуваних нами препаратів, високою гербіцидною активністю та вибірковістю до культурних рослин відзначався півот (0,8 л/га) до сходів культури, півот (0,4-0,6 л/га) у фазі 1-3 справжніх листків бобів кормових а також бакові суміші півоту з базаграном або фюзіладом форте. Загибель бур'янів при цьому становила 67-85 %, що забезпечувало приріст врожаю в межах 6,2-7,8 ц/га. При внесені гербіцидів в досліджуваних нормах, залишки діючих речовин, в насінні бобів кормових, не перевищували гранично допустимих концентрацій, кормова придатність насіння бобів кормових не погіршувалась.

1. Вплив гербіцидів на загальну забур'яненість посівів бобів кормових (у середньому за 2006-2007 рр.)

Варіант досліду	Норма витрати препарату, л/га	Обліки	Показник зміни забур'яненості						Маса рослин, г/м²	Зниження маси, в % до контролю
			Кількість рослин, шт./м²			Загибель бур'янів, %				
			всього	злакових	дводольних	всього	злакових	дводольних		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контроль 1 (без гербіцидів і ручних прополок бур'янів)	-	1	206,8	141,5	65,3	-	-	-	-	-
		2	189,0	126,0	63,0	-	-	-	-	-
		3	132,0	83,8	48,2	-	-	-	1217,5	-
Контроль 2 (з ручними прополками бур'янів)	-	1	201,0	140,2	60,8	-	-	-	-	-
		2	0	0	0	100	100	100	-	-
		3	0	0	0	100	100	100	0	100
Півот, 10% в.р.к. до сходів культури	0,8	1	38,3	26,5	11,8	82	81	82	-	-
		2	28,0	17,0	11,0	85	87	83	-	-
		3	27,3	17,3	10,0	79	79	79	257,0	79
Півот, 10% в.р.к. в фазі 1-3 справжніх листочків культури	0,4	1	185,8	107,3	78,5	-	-	-	-	-
		2	55,5	31,3	24,2	67	67	68	-	-
		3	44,5	26,3	18,2	63	59	69	343,0	72
Півот, 10% в.р.к. -//-	0,6	1	183,8	112,0	71,8	-	-	-	-	-
		2	46,0	30,2	16,0	73	70	77	-	-
		3	38,5	25,5	13,0	67	62	76	311,5	74
Півот, 10% в.р.к. -//-	0,8	1	178,0	110,3	67,7	-	-	-	-	-
		2	42,8	27,3	15,5	74	72	76	-	-
		3	34,0	20,8	13,2	70	68	74	258,0	79

Продовж. табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Базагран, 48% в.р.к. -//-	1,5	1	187,0	114,5	72,5	-	-	-	-	-
		2	118,0	108,0	10,0	31	6	85	-	-
		3	84,0	75,5	8,5	30	11	84	258,0	79
Базагран, 48% в.р.к. -//-	2.0	1	194,3	118,3	76,0	-	-	-	-	-
		2	119,0	111,5	7,5	33	6	90	-	-
		3	86,0	80,0	6,0	31	14	89	478,0	61
Базагран, 48% в.р.к. -//-	3.0	1	201,3	129,8	71,5	-	-	-	-	-
		2	124,3	118,8	5,5	32	3	92	-	-
		3	81,8	76,8	5,0	36	8	91	470,0	61
Півот, 10% в.р.к. + базагран, 48% в.р.к. -//-	0.3 + 2.0	1	188,0	110,3	77,8	-	-	-	-	-
		2	36,8	30,8	6,0	79	69	92	-	-
		3	30,3	22,8	7,5	75	65	87	257,5	79
Півот, 10% в.р.к. + базагран, 48% в.р.к. -//-	0.5 + 1.5	1	186,5	114,5	72,0	-	-	-	-	-
		2	31,3	22,8	8,5	82	78	88	-	-
		3	27,3	19,3	8,0	77	72	85	215,5	82
Півот, 10% в.р.к. + базагран, 48% в.р.к. -//-	0.4 + 2.0	1	180,3	108,8	71,5	-	-	-	-	-
		2	29,8	22,8	7,0	82	77	90	-	-
		3	27,3	20,3	7,0	76	68	87	189,5	84
Півот, 10% в.р.к.+фюзілад форте, 15% к.е. -//-	0.3 + 1.0	1	187,8	117,3	70,5	-	-	-	-	-
		2	34,3	17,3	17,0	80	83	75	-	-
		3	29,3	15,8	13,5	76	77	74	202,5	83
Півот, 10% в.р.к.+фюзілад форте, 15% к.е. -//-	0.4 +1.0	1	177,8	107,8	70,0	-	-	-	-	-
		2	29,8	13,8	16,0	82	86	76	-	-
			24,8	11,3	13,5	78	82	74	191,5	84

2. Вплив гербіцидів на врожайність бобів кормових (у середньому за 2006-2007 рр.)

Варіант досліду	Норма витрати препарату, л/га	Густота рослин перед збиранням, тис./га	Урожайність насіння, ц/га	± до контролю 1	Залишки пестицидів, мг/кг	
					фактично	ГДК
Контроль 1 (без гербіцидів і ручних прополок бур'янів)	-	461,3	7,3	0	0	-
Контроль 2 (з ручними прополками бур'янів)	-	461,6	19,2	+ 11,9	0	-
Півот, 10% в.р.к. до сходів культури	0,8	461,5	18,0	+ 10,7	0,03	0,5
Півот, 10% в.р.к. в фазі 1-3 справжніх листочків культури	0,4	461,4	13,1	+ 5,8	0,03	0,5
Півот, 10% в.р.к. -//-	0,6	461,6	13,5	+ 6,2	0,03	0,5
Півот, 10% в.р.к. -//-	0,8	461,4	12,6	+ 5,3	0,06	0,5
Базагран, 48% в.р.к. -//-	1,5	461,7	10,0	+ 2,7	0	0,1
Базагран, 48% в.р.к. -//-	2,0	461,7	11,6	+ 4,3	0	0,1
Базагран, 48% в.р.к. -//-	3,0	461,4	12,0	+ 4,7	0	0,1
Півот, 10% в.р.к. + базагран, 48% в.р.к. -//-	0.3 + 2.0	461,3	14,2	+ 6,9	0,02+0	0,5+0,1
Півот, 10% в.р.к. + базагран, 48% в.р.к. -//-	0.5 + 1.5	461,5	14,8	+ 7,5	0,4+0	0,5+0,1
Півот, 10% в.р.к. + базагран, 48% в.р.к. -//-	0.4 + 2.0	461,4	15,0	+ 7,7	0,1+0	0,5+0,1
Півот, 10% в.р.к.+фюзілад форте, 15% к.е.	0.3 + 1.0	461,6	13,5	+ 6,2	0,4+0	0,5+0,1
Півот, 10% в.р.к.+фюзілад форте, 15% к.е.	0.4 +1.0	461,4	14,2	+ 6,9	0,4+0	0,5+0,1

$НІР_{05\ ц/га}$ 0,5

Бібліографічний список

1. Борона В. П., Задорожний В. С., Карасевич В. В., Постоловська Т. Т. Контролювання бур'янів у Лісостепу // Захист рослин, 2002. – № 10. – С. 8-10.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М., 1979. – 416 с.

3. Методи випробування і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін. За ред. С. О. Трибеля. – К.: Світ. – 2001. – 448 с.

4. Наукові назви польових бур'янів. Довідник. / Р. І. Бурда, Н. Л. Власова, Н. В. Миронська, Є. Д. Ткач. – К., 2004. – 95 с. [Інститут агроекології та біотехнології УААН].

5. Осадець Я., Вівчарик В. Кормові боби – цінна кормова культура // Пропозиція, 2002. – № 11.

6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Дніпропетровськ: Арт-Прес, 2006. – 319 с.

7. Петриченко В. Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві // Вісн. аграр. науки. – 2003. – Спецвипуск, жовтень. – С. 6-10.

УДК:632.51:633.15
© 2008

В. С. Задорожний, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

І. В. Мовчан

Інститут цукрових буряків УААН

ХІМІЧНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Висвітлено результати досліджень ефективності хімічного методу боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи на зерно. Встановлено, що сумісне використання гербіцидів з поверхнево-активними речовинами (ПАР) забезпечує зменшення норми витрат препарату без зниження їх фітотоксичності.

Кукурудза займає провідне місце серед зернофуражних культур в Україні. За врожайністю зерна та зеленої маси вона перевищує майже всі кормові культури [1]. Однак, незадовільний фітосанітарний стан посівів є фактором зниження її урожайності та погіршення його якості [3,5].

Внаслідок цього захист посівів від бур'янів став ключовим елементом у технологіях вирощування цієї культури. До найбільш ефективних заходів контролю забур'яненості належать гербіциди. Проте їх застосування вимагає всебічного еколого-економічного обґрунтування [4]. Тому актуальним є пошук шляхів оптимізації застосування гербіцидів, зокрема, підбір систем гербіцидів, які володіють широким спектром дії та високою фітотоксичністю до бур'янових угрупувань, для різних за рівнем продуктивності та економічними можливостями господарств. Розробка способів зменшення норм внесення гербіцидів, за рахунок застосування ад'ювантів.

У зв'язку з цим метою досліджень була розробка економічно доцільних способів хімічного прополювання посівів кукурудзи на зерно.

Методика досліджень. Досліди проводили протягом 2006-2007 років у дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН на полях лабораторії захисту рослин за загальноприйнятими методиками [2]. Грунт дослідного поля – сірий лісовий середньо суглинковий за механічним складом з такими показниками орного шару, вміст гумусу – 2,2-2,4%;

pH (сольове) – 5,2-5,4; гідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 9,0-11,2; рухомого фосфору (за Чириковим) – 12,1-14,2 та обмінного калію (за Чириковим) – 8,1-11,6 мг на 100 г ґрунту. Кукурудзу сорту Монументаль висівали широкорядним способом. Попередник – озима пшениця. Площа облікової ділянки 25 м^2, повторність досліду чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване. Гербіциди вносили ранцевим обприскувачем з нормою витрати робочої рідини 250 л/га у фазі 3-5 листочків культури.

Результати досліджень. На період внесення гербіцидів посіви кукурудзи мали змішаний тип забур'яненості. Серед злакових переважали куряче просо (*Echinochloa cruss-galli*) та мишій сизий (*Setsria glauca*). Дводольні бур'яни були представлені галінсогою дрібноквітковою (*Galinsoga Parviflora*), лободою білою (*Chenopodium album*), щирицею звичайною (*Amaranthus retroflexus*), та трирберником непахучим (*Matricaria perforata*).

Необхідно відмітити, що у середньому за роки досліджень злакові бур'яни в загальній їх чисельності становили до 69% (табл.).

Отримані результати свідчать, що використання зменшеної норми витрат мілагро на 25 % з додаванням 4,0 кг/га аміачної селітри не призводить до ослаблення його гербіцидної активності. Якщо, при оптимальній нормі витрат (1,0 л/га) загибель бур'янів через 30 днів після внесення становила 85%, то у варіанті із поєднанням зменшеної норми з аміачною селітрою чисельність бур'янів зменшувалась на 86%. При використанні в якості ад'юванту 1%-го енпосану разом з 0,75 л/га мілагро забур'яненість зменшилась на 87%.

Аналогічні результати отримані також при застосуванні титусу. Загибель бур'янів при нормі витрат 40 г/га становила 72-83%, а при зменшених нормах витрат – 70-74%. При застосуванні зменшених норм витрат препарату титус з добривом фолікер забур'яненість знижувалась на 77-82%. Високий рівень контролю бур'янів відмічений при використанні бакових сумішей мілагро та калісто. Внесення зменшених норм цих препаратів з ад'ювантом АТ плюс обумовило зниження забур'яненості на 92-93%. Ця суміш була ефективна проти бур'янів обох біологічних груп. У зв'язку з цим на цих ділянках одержано максимальну прибавку врожаю – 19,0 ц/га.

Висновки. У результаті досліджень встановлено, що для зменшення вартості хімічного контролю бур'янів та зниження гербіцидного навантаження на навколишнє середовище післясходові гербіциди на посівах кукурудзи доцільно вносити в поєднанні з ад'ювантами. Це дає можливість зменшити норму витрат гербіцидів без зниження їх фітотоксичності. Так,

додавання до робочого розчину гербіциду мілагро (0,75 л/га) 4,0 кг/га аміачної селітри або 1%-го енпосану забезпечує зниження норми витрат на 25%.

Вплив гербіцидів на загальну забур'яненість кукурудзи на зерно (у середньому за 2006-2007 рр.)

Варіант досліду	Показники зміни забур'яненості, %			Урожайність, ц/га	Приріст урожайності, ц/га
	Загибель бур'янів		Зниження маси в % до контролю		
	через 30 днів після внесення	перед збиранням культури			
Контроль без гербіцидів	0	0	0	40,9	0
Ручні прополки	100	100	100	61,1	20,2
Мілагро, 1,25 л/га	89	95	89	59,5	18,6
Мілагро, 1,0 л/га	85	92	83	57,0	16,1
Мілагро, 0,75 л/га	75	67	78	55,4	14,5
Мілагро,1,0 л/га + аміачна селітра, 4,0 кг/га	87	92	87	59,1	18,2
Мілагро, 0,75 л/га + аміачна селітра, 4,0 кг/га	86	84	86	58,6	17,7
Мілагро, 1,0 л/га + фолікер, 2,0 кг/га	81	77	85	57,8	16,9
Мілагро, 0,75 л/га + фолікер, 2,0 кг/га	78	69	80	56,2	15,3
Мілагро, 0,75 л/га + енпосан, 1,0%	87	86	85	58,2	17,3
Титус, 40 г + Тренд, 0,2 л/га	72	83	72	55,6	14,7
Титус, 30 г +Тренд, 0,2 л/га	70	74	68	55,4	14,5
Титус, 30 г + фолікер, 2,0 кг/га	77	82	82	56,6	15,7
Калісто, 0,25 л/га + АТ плюс, 1,0 л/га	78	80	83	56,9	16,0
Мілагро, 1,0 л/га + Калісто, 0,25 л/га + АТплюс, 1,0 л/га	92	93	95	59,9	19,0

$НІР_{05}$ ц/га 0,6-1,4

Бібліографічний список

1. Бобро М. А., Танчик С. П., Алілова Д. М. Рослинництво. – К.: Урожай, 2001. – 427 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
3. Задорожний В. С. Регулювання бур'янів в посівах кукурудзи на силос // Корми та кормовиробницво. – 2001. – Вип. 47. – С. 138-140.
4. Задорожний В. С., Борона В. П., Бойко М. Г. Ефективність Харнесу на посівах кукурудзи на зерно // Вісник аграрної науки. – 2003. – Спеціальний випуск, жовтень. – С. 50-52.
5. Матюха Л. П. Бур'яни в степовому землеробстві // Захист рослин. – 2001. – № 9. – С. 10-12.

УДК 633.16:632.954

© 2008

В. П. Карпенко, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський державний аграрний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВМІСТУ БІЛКА ТА ФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ ЛІНТУР ОКРЕМО Й СУМІСНО З БІОПРЕПАРАТОМ АГАТ-25К

Наведені результати досліджень по вивченню впливу різноманітних норм гербіциду Лінтур (90, 100, 120 і 140 г/га), внесеного окремо і разом з біопрепаратом Агат – 25 К в нормі 20 мл/га, на формування показників якості зерна ячменю ярого (вміст білка, крупність, маса 1000 зерен, натура).

У світовому рослинництві ячмінь посідає одне з важливих місць. Його посівні площі сягають близько 72 млн. га. Частка України в світовому виробництві ячменю дорівнює 8 %, проте за врожайністю (2,5 т/га) Україна значно поступається країнам Західної Європи, де цей показник наближається або перевищує 6 т/га [1].

Невисока врожайність ярого ячменю пов'язана з рядом причин і дуже часто корелює з низькою якістю, що особливо недопустимо при викорис-

танні ячменю на пивоварні цілі, адже високоякісний солод можна отримати лише із здорового, виповненого зерна [2].

У формуванні високої якості зерна ячменю велику роль відіграють умови вирощування культури, починаючи від норми висіву, удобрення, захисту посівів бід бур'янів, хвороб та шкідників і, завершуючи збиранням урожаю. Особлива увага в технології вирощування ячменю відводиться захисту посівів від бур'янів, оскільки саме вони створюють серйозну конкуренцію культурним рослинам і є причиною втрати 10-20 % урожаю.

Для боротьби з бур'янами в посівах ярого ячменю сучасна хімічна промисловість пропонує велику кількість гербіцидів різних хімічних класів. Однак, загальновідомо, що гербіциди належать до речовин високої фізіологічної активності, а тому впливаючи на обмінні процеси в рослинах, вони здатні визначати величину врожаю та його якість.

Експериментальні дані, одержані науковцями, показують, що у більшості випадків гербіциди сприяють підвищенню урожайності та поліпшенню якості зерна ярого ячменю. Так, З. І. Шелег та ін. [3] повідомляють, що при одноразовому або періодичному (через рік) застосуванні 2,4-ДА в колосі ярого ячменю збільшується вміст ДНК і РНК, що позитивно впливає на крупність зерна. У дослідах М.І.Тихонова [4] застосування Гранстару в нормі 15 г/га на фоні мінеральних добрив та підживлення Кристалоном забезпечило формування високих пивоварних якостей ячменю: білок – 11-11,95% (у контролі – 12,85-14,33%), крохмаль – 61-66 % (58,2-59,6%), екстрактивність – 80-83% (78-79,2%). Однак, у літературі зустрічаються й дані, які свідчать про негативний вплив гербіцидів на якість зерна ячменю [2, 5]. Зокрема, А. Карпець [2] зазначає, що у країнах Західної Європи виробники взагалі відмовились від застосування на пивоварному ячмені гербіцидів до складу яких входять сполуки 2,4-Д, оскільки залишки цих препаратів досить часто виявляють у зерні. Тому, звертаючи увагу на високі вимоги, що висуваються до якості зерна пивоварного ячменю і на важливість проблеми боротьби з бур'янами, необхідно вести пошук і розробку нових технологій застосування препаратів, які б зменшували негативний вплив хімічних сполук на рослини, грунт і довкілля.

До розробки елементів таких технологій належить всебічне вивчення та обгрунтування поєднання застосування гербіцидів у комплексах із біологічними препаратами. Доцільність цього заходу підтверджується дослідженнями вчених [6,7], які встановили, що у комплексах з гербіцидами біологічні препарати виконують роль антистресових речовин: вони прискорюють детоксикацію гербіцидів і знімають ефект депресії.

До біологічних препаратів, який може бути використаний у бакових сумішах з гербіцидами, належить Агат-25К. За даними В.Боярина [8] Агат-25 К, потрапляючи на листя, індукує накопичення в тканинах фітоалексинів – речовин, що підвищують стійкість до фітопатогенів. Крім того під впливом Агату-25 К активізується ріст і розвиток рослин, що в цілому сприяє зростанню урожайності та покращанню якості зерна.

З вищевикладеного літературного матеріалу випливає, що гербіциди, як фізіологічно активні речовини, здатні суттєво впливати на якісні показники зерна, однак, їх вплив у комплексах з біопрепаратами на формування якості зерна пивоварного ячменю є вивченим не достатньо. Виходячи з цього, завданням наших досліджень було встановити, яка якість зерна ячменю ярого формується під впливом різних норм гербіциду Лінтуру, внесеного окремо і сумісно з біопрепаратом Агат-25К.

Матеріали і методика досліджень. Вивчення різних норм гербіциду Лінтуру та його сумішей з Агатом-25 К виконували в умовах дослідного поля Уманського ДАУ в сівозміні кафедри біології. Гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. (триасульфурон, 41 г/ге + дикамба, 659 г/кг) застосовували в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25 К (інактивовані бактерії Pseudomonas aureofaciens H16 – 2% і біологічно активні речовини культуральної рідини – 38%) у нормі 20 мл/га. Обприскування посівів проводили у фазі кущіння ярого ячменю. В дослідах вирощували ячмінь сорту Соборний. Досліди закладали методом рендомізованих повторень, повторність – триразова.

У процесі вивчення якості зерна ярого ячменю визначали: вміст білка [9]; крупність – як відношення залишку зерна на ситі (№ 2а – 25 х 20 ТУ 5.897 – 111722-95) до загальної маси наважки; масу 1000 зерен – за ГОСТ 10842-89 [10] і натуру – за ГОСТ 10840-64 [11]. Оцінку якості зерна проводили за ДСТУ 3769-98 [12].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що гербіцид Лінтур, внесений як окремо, так і сумісно з Агатом-25 К у значній мірі впливав на вміст білка в зерні ярого ячменю (табл. 1). Так, у 2003 році у варіантах досліду з внесенням Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га вміст білка в зерні ячменю складав відповідно 9,87; 10,20; 10,15 і 9,82 %, при застосуванні тих же норм Лінтуру, але сумісно з Агатом-25К у нормі 20 мл/га – 10,21; 10,35; 10,24 і 10,11% при 9,63% у варіанті без застосування препаратів (контроль І). Тобто, по відношенню до контролю І вміст білка у варіантах досліду Лінтур 90; 100; 120 і 140 г/га збільшився на 2,4; 5,9; 5,4 і 2,0%, у той час як у відповідних варіантах досліду із застосуванням Лінтуру сумісно з Агатом-25К – на 6,0;

7,5; 6,3 і 5,0%. Одержані дані дають підставу стверджувати, що формування вищого вмісту білка у варіантах досліду із застосуванням Лінтуру й Агату-25К є результатом створення більш сприятливих умов для проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах ярого ячменю. Ці дані підтверджуються результатами наших попередніх досліджень [13].

1. Вміст білка (%) в зерні ячменю за різних норм використання Лінтуру окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25К

Варіант досліду	2003 р.	2004 р.	2005 р.	Середній за три роки	% до контролю I
Без застосування препаратів (контроль I)	9,63	9,71	10,0	9,78	100
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	10,30	10,44	10,49	10,41	106,4
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат – 25 К 20 мл/га (контроль III)	10,41	10,51	10,58	10,50	107,4
Агат – 25 К 20 мл/га	9,71	9,80	10,13	9,88	101,0
Лінтур 90 г/га	9,87	10,0	10,19	10,02	102,5
Лінтур 100 г/га	10,20	10,34	10,40	10,31	105,4
Лінтур 120 г/га	10,15	10,33	10,38	10,29	105,2
Лінтур 140 г/га	9,82	9,91	10,11	9,95	101,7
Лінтур 90 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,21	10,15	10,35	10,24	104,7
Лінтур 100 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,35	10,49	10,48	10,44	106,7
Лінтур 120 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,24	10,40	10,43	10,36	105,9
Лінтур 140 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,11	10,18	10,20	10,16	103,9
$НІР_{05}$	0,13	0,11	0,09		

Аналогічну залежність у формуванні вмісту білка в зерні ячменю ярого було відмічено і в 2004 та 2005 роках, однак, в ці роки у варіантах досліду формувався вищий вміст білка, ніж у 2003 році. Так, якщо у варіанті без застосування препаратів у 2004 році вміст білка складав 9,71%, у 2005 році – 10,0%, то у 2003 році – 9,63%. Ці дані свідчать про вплив на формування вмісту білка в зерні ячменю погодних умов, які були найбільш сприятливими у 2005 році та менш сприятливими – у 2003 році. Так, у

травні – червні 2003 року опадів випало менше норми, а середньодобова температура повітря значно перевищувала багаторічні показники.

Аналізуючи дані вмісту білка в зерні ярого ячменю в середньому за три роки досліджень можна відмітити, що найвищим він був у варіантах досліду Лінтур 100 г/га + Агат-25К 20 мл/га, що складало відповідно 10,44 % при 9,78 % в контролі І, або у відсотковому вираженні перевищувало вміст білка в контролі І відповідно на 6,7 %.

Порівнюючи вміст білка у варіантах досліду з вимогами стандарту (ДСТУ 3769-98 – вміст білка для зерна першого класу не більше 11%, другого – 11,5%) можна констатувати, що досліджувані норми Лінтуру, внесені як окремо, так і сумісно з Агатом-25К не сприяли погіршенню найбільш цінного для пивоварної галузі показника якості, а навпаки – забезпечували його формування на рівні вимог стандарту. Очевидно, що вміст білка в зерні ярого ячменю визначався не тільки дією препаратів і умовами вирощування культури, але й в значній мірі залежав від сортового генотипу, який також обумовлює рівень білковості зерна і якість пивоварної продукції.

Якість зерна пивоварного ячменю, крім вмісту білка, визначається ще й такими важливими показниками як крупність зерна та маса 1000 зерен. Як показав аналіз одержаних даних, при використанні в посівах ярого ячменю гербіциду Лінтур окремо і в бакових сумішах з Агатом-25 К крупність зерна значно збільшується (табл. 2).

Так, при внесенні в посівах Лінтуру в нормах 90; 100 і 120 г/га крупність зерна в середньому за три роки досліджень відповідно до норм препарату складала 80; 87 і 85 %, у тих же варіантах досліду, але з сумісним застосуванням Агату-25К – 82; 89 і 86 % при 75 % у контролі І. Одержані дані показують, що найвища крупність зерна формується за використання в посівах ячменю Лінтуру в нормі 100 г/га сумісно з Агатом-25К. Ця композиція забезпечує формування крупності, яка відповідає нормам стандарту для першого класу зерна.

При використанні в посівах Лінтуру в нормі 140 г/га окремо і в суміші з Агатом-25К крупність зерна, у порівнянні до інших норм препарату, знижувалась і становила відповідно 76 і 78 %, що відповідає нормам стандарту для другого класу зерна.

Стосовно маси 1000 зерен, необхідно зазначити, що у всіх варіантах досліду вона була високою і відповідала вимогам першого класу зерна. Але найвищі показники маси 1000 зерен були відмічені у варіантах досліду із застосуванням Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га сумісно з

Агатом-25К, що рівнялось відповідно 46,7; 48,9; 47,3 і 45,9 г при 44,8 г у варіанті без застосування препаратів.

2. Фізичні показники якості зерна ячменю за різних норм використання гербіциду Лінтур окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25К (у середньому за 2003-2005 рр.)

Варіант досліду	Крупність, %	% до контролю І	Маса 1000 зерен, г	% до контролю І	Натура, г/л	% до контролю І
Без застосування препаратів (контроль І)	75	100	44,8	100	635,2	100
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль ІІ)	86	114,7	46,1	102,9	644,5	101,5
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат-25К 20 мл/га (контроль ІІІ)	89	118,7	48,3	107,8	655,3	103,2
Агат-25К 20 мл/га	78	104,0	45,0	100,4	636,4	100,2
Лінтур 90 г/га	80	106,7	45,4	101,3	638,1	100,5
Лінтур 100 г/га	87	116,0	47,2	105,4	650,4	102,4
Лінтур 120 г/га	85	113,3	46,8	104,5	648,3	102,1
Лінтур 140 г/га	76	101,3	45,0	100,4	639,1	100,6
Лінтур 90 г/га + Агат-25К 20 мл/га	82	109,3	46,7	104,2	647,4	101,9
Лінтур 100 г/га + Агат-25К 20 мл/га	89	118,7	48,9	109,2	658,1	103,6
Лінтур 120 г/га + Агат-25К 20 мл/га	86	114,7	47,3	105,6	653,0	102,8
Лінтур 140 г/га + Агат-25К 20 мл/га	78	104,0	45,9	102,5	640,1	100,8

При використанні зерна ярого ячменю на пивоварні цілі, такий показник як натура зерна не регламентується. Однак, як свідчать літературні джерела, зерно з низькою натурою є мало придатним для пивоваріння [14]. Тому, важливим було прослідкувати як змінюється цей показник за вико-

ристання в посівах ярого ячменю різних композицій Лінтуру з біопрепаратом Агат-25К (табл. 2). Як показали результати досліджень, за використання Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га натура зерна у варіантах досліду (в порівнянні до контролю І) збільшилась на 0,5; 2,4; 2,1 і 0,6%, у той час як при внесенні тих же норм Лінтуру сумісно з Агатом-25К – на 1,9; 3,6; 2,8 і 0,8%. Найвища натура зерна була відмічена у варіанті з використанням Лінтуру в нормі 100 г/га сумісно з Агатом-25К, що складало 658,1 г/л при 635,2 г/л у контролі І.

Висновки. Таким чином, гербіцид Лінтур, внесений як окремо, так і сумісно з Агатом-25К суттєво впливає на формування якості зерна ячменю ярого. Однак, найвищий вміст білка (10,44%) та найкращі фізичні показники якості зерна (крупність – 89%, маса 1000 зерен – 48,9 г, натура – 658,1 г/л) формуються за використання в посівах ячменю ярого гербіциду Лінтур в нормі 100 г/га сумісно з Агатом-25К у нормі 20 мл/га. Ця композиція забезпечує відповідність показників якості нормам державного стандарту для зерна першого класу.

Бібліографічний список

1. Загинайло М. Сортові ресурси ячменю ярого // Пропозиція. – 2005. – № 12. – С. 64-68.

2. Карпець А. Досвід виробників: Гроділ Ультра – оптимальний вибір для захисту пивоварного ячменю // Пропозиція. – 2004. – № 5. – С. 50.

3. Шелег З.И., Деева В.П., Зинченко В.П. Изменение содержания нуклеиновых кислот в колосе ячменя при систематическом применении 2,4-ДА // Известия ТСХА. – 1986. – Вып. 6. – С. 114-118.

4. Тихонов Н.И. Гранстар в посевах пивоваренного ячменя // Защита и карантин растений. – 2007. – № 10. – С. 27.

5. Четвергов Е.В., Горчаков А.Е. Использование триаллата на ячмене // Защита и карантин растений. – 1992. – № 9. – С. 25.

6. Менликиев М.Я., Хотянович А.В. и др. Элита Фитоспорин – высокоэффективный препарат комплексного действия. – Екатеринбург, 2001. – С. 11.

7. Понамаренко С.П. За менших доз пестицидів // Захист і карантин рослин – 2001. – С. 5-6.

8. Боярин В. Агат-25К на весняному полі // Пропозиція. – 2004. – № 2. – С. 65.

9. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і грунтів. – К: «Нічлава», 2003. – С. 256-258.

10. ГОСТ 10842-89. Методы определения качества зерновых и зернобобовых культур: Зерно. Метод определения 1000 зерен // Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. Ч. 2. – М., 1990. – С. 7-9.

11. ГОСТ 10840-64. Методы определения качества зерновых и зернобобовых культур: Зерно. Методы определения натуры // Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. Ч. 2. – М., 1990. – С. 3-5.

12. ДСТУ 3769-98. Ячмінь: Технічні умови. – Введ. 1998. 07.01. – Офіц. Вид. – К.: Держстандарт України, 1998. – III, 13 с. (Державний стандарт України).

13. Грицаенко З.М., Карпенко В.П. Влияние совместного применения гербицида Линтур и биопрепарата Агат-25К на физиолого-биохимические процессы в растениях ярового ячменя // Мат. Межд. науч.-пр. конф. «Нетрадиционные методы в медицине, биологии и растениеводстве», 15 – 17.09. 2005. – Кишинэу, 2005. – С. 259-264.

14. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай, 1996. – 448 с.

УДК 579.64: 631.42
© 2008

Н. В. Патыка, Ю. В. Круглов

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии РАСХН

М. А. Мазиров, Н. Ф. Хохлов

ФГОУ ВПО Российский государственный аграрный университет МСХА им. К. А. Тимирязева

В. Ф. Патыка

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В СВЕРХДЛИТЕЛЬНОМ ПОЛЕВОМ ОПЫТЕ

Приведены данные сравнительного анализа численности разных групп почвенной микрофлоры, мультисубстратное тестирование прокариот, физико-химические исследования подзолистой почвы при сверхдлительном возделывании льна. Выявлено, что бессменная культура льна приводит к увеличению токсичности почвы, обеднению ресурсов микрофлоры.

В аграрной области на протяжении последнего столетия изучаются вопросы, связанные с плодосменной культур. Одним из важнейших является вопрос о «почвенном утомлении», особенно характерным для льна-долгунца. Изучение «почвоутомления» при помощи метода длительного полевого опыта дает возможность получить новые знания о продолжительном влиянии земледельческих факторов на плодородие почвы и продуктивность растений, позволяющие обоснованно вести рациональное земледелие [1, 2]. В настоящее время отсутствует теория метода длительного полевого опыта. Поэтому большая часть исследований ведется на базе методологии и рекомендаций для краткосрочных полевых опытов. То есть, априори принимается, что внешние агроэкологические условия стационарны. Это позволяет обобщать многолетние данные по вариантам

опыта и обоснованно проводить необходимые динамические сравнения. Выявленные на качественном уровне в первые годы опыта эффекты вариантов воспроизводятся и изменяются только количественно. Длительный полевой опыт Российского государственного аграрного университета МСХА имени К. А.Тимирязева заложен в 1912 г. и представляет собой уникальное экспериментальное средство для изучения комплекса фундаментальных проблем.

Целью работы было изучение бактериальной микрофлоры при анализе подзолистой почвы для выявления особенностей трансформации различных субстратов бактериальным комплексом в почве.

Методы исследований. Изучение почв осуществлялось на базе сверхдлительного (с 1912 года) стационарного полевого опыта Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. Опытное поле находится в центральной части Русской равнины, на окраине склона Клинско-Дмитровской гряды. Рельеф близлежащей территории представляет моренную равнину на водоразделе рек Москвы и Яузы и возвышается над уровнем реки Москвы на 60 м. Опытный участок размером 1,53 га с ровной макроповерхностью и небольшим уклоном (1 град.) на северо-запад. Почвообразующие породы представлены четвертичными отложениями супесчаной и суглинистой бурой морены с прослойками (10-22 см) юрских глин. Международное название почвообразующей породы – суглинистая красно-бурая плейстоценовая морена.

Почва дерново-слабоподзолистая, старопахотная кислая и заплывающая (по классификации ФАО-*Podsolluvisol*). Согласно данным гранулометрического анализа, в пахотном (0...20 см) слое почвы содержалось фракций менее 0,01 мм 22,0% [1].

Образцы почв отбирали осенью после сбора урожая льносоломки (*Linum usitatissimum L*) из верхнего 15 см пахотного горизонта. Отбор почвенных образцов для микробиологического анализа осуществлялся из следующих вариантов опыта:

Бессменная культура	*1. Linum usitatissimum L* (контроль)
	2. Linum usitatissimum L+ NPK
	3. Linum usitatissimum L+ навоз
	4. Linum usitatissimum L + (NPK+ навоз)
Севооборот	*5. Linum usitatissimum L* +NPK

Количество почвенных микроорганизмов определяли общепринятыми микробиологическими методами (методики ВНИИСХМ), учитывая следующие трофические группы: бактерии, актиномицеты, грибы, а также мультисубстратное тестирование почвенного бактериального комплекса с различными источниками углерода (сахара, аминокислоты, кислоты). Полученные данные были пересчитаны на 1 грамм абсолютно сухой почвы [3,4]. Проводили оценку токсичности почвы по ингибированию роста *Chlorella vulgaris* при возделывании льна-долгунца бессменно и в севообороте.

Основные агрофизические исследования выполняли по методикам, изложенным в руководстве А. Ф. Вадюниной и З. А. Корчагиной [5]. Индивидуальные пробы отбирали по сеткам трансектам, позволяющим анализировать пространственную структуру [6, 7].

Полученные данные обрабатывали методами описательной (вариационной) статистики и регрессионного анализа [8, 9] на персональном компьютере с использованием программы EXEL. При структурном анализе данных использовали оценки непараметрической статистики [10, 11].

Результаты и их обсуждение. Исследованиями бактериальной микрофлоры (рис. 1) было установлено, что активность ее возрастала на фоне севооборотного возделывания льна-долгунца, а также и в бессменных посевах, что было вызвано применением минеральных и органических удобрений. Следует отметить, что численность бактерий на севооборотном фоне возделывания льна долгунца была большей по сравнению с бессменным возделыванием.

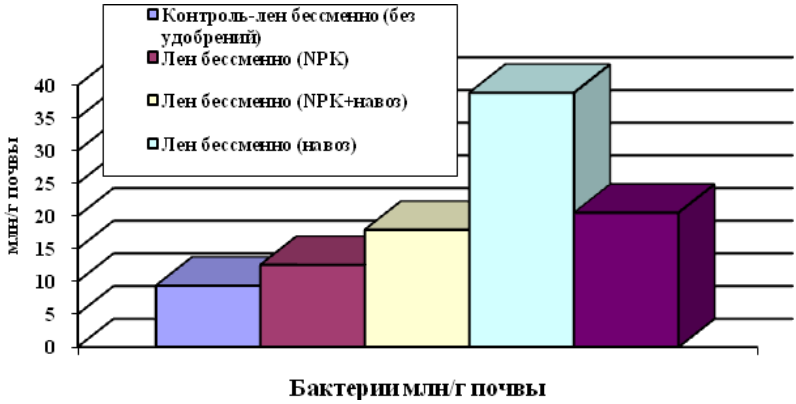


Рис. 1. Численность бактериальной микрофлоры в дерново-подзолистой почве при бессменном возделывании льна-долгунца (после уборки)

Численность актиномицетов и грибов (рис. 2) была прямо противоположной бактериальной, т.е. их активность снижалась на фоне севооборотного возделывания льна-долгунца, а в бессменных посевах возрастала. Отмечено, что применение минеральных и органических удобрений влияло на численность грибов и актиномицетов.

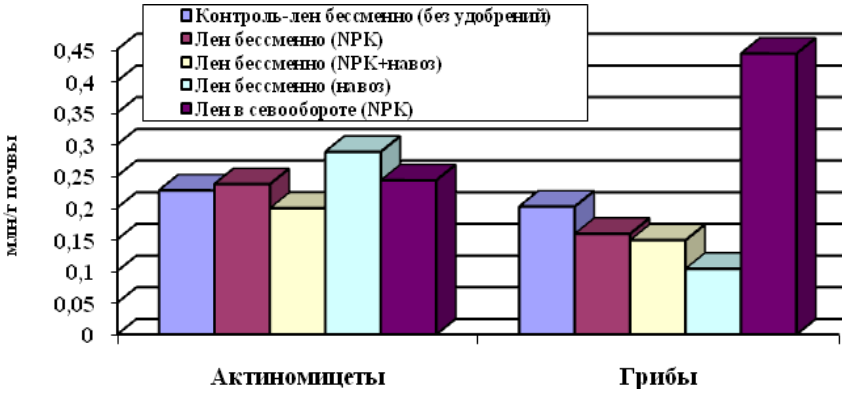


Рис. 2. Численность разных групп микроорганизмов в дерново-подзолистой почве при бессменном возделывании льна-долгунца (после уборки)

Работы ученых микробиологов показали, что для разных почв и агроприемов характерны комплексы почвенных микроорганизмов, по-разному использующие в своем метаболизме различные источники углерода. Исследованиями было установлено (рис. 3), что активность бактериальной микрофлоры взрастала на средах, содержащих сахара – маннозу и арабинозу, кислоты – лимонную и янтарную, аминокислоты – тирозин.

При оценке токсических свойств почвы по ингибирующему влиянию на тест-объекте *Chlorella vulgaris* было установлено, что все изучаемые образцы почвы обладали токсичностью 20%, среди которых наиболее токсичным 60% оказался вариант (навоз + NPK) на фоне бессменного возделывания льна долгунца.

Анализ образцов, сформированных из объединенных проб, показал, что длительный пар приводит к резкому снижению гумуса и изменяет в неблагоприятную сторону реакцию среды (табл. 1). Аналогичная тенденция отмечена и при возделывании *Linum usitatissimum L.* без удобрений. Систематическое внесение минеральных удобрений (NPK) нормализует содержание гумуса и оптимизирует почвенную среду (табл. 2).

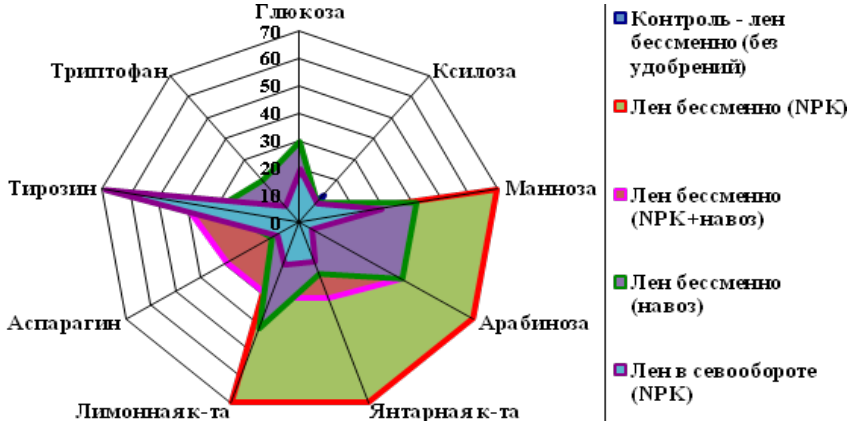


Рис. 3. Мультисубстратное тестирование микрофлоры в дерново-подзолистой почве при бессменном выращивании льна-долгунца *Linum usitatissimum L.* ТСХА г. Москва (после уборки)

Влияние агрофизического состояния на структуру и динамику микробного ценоза в осенний период, имеет решающее значение для решения проблем уплотнения почвы при возделывании полевых культур [12]. Понятно, что оставив растительные остатки на поверхности до устойчивых заморозков, или обеспечив равномерное воздействие физических факторов при равномерном размещении в пахотном слое, можно поразному влиять на интенсивность протекания микробиологических процессов. Ясно и то, что без поступления достаточного количества растительных остатков через определенный период в первом минимуме выступают проблемы физической деградации [13].

1. Оценка токсичности (ингибирование роста *Chlorella vulgaris*) дерново-подзолистой почвы при возделывании льна-долгунца бессменно и в севообороте

№	Варианты опыта	Ингибирование роста водорослей, %
1	Контроль – лен бессменно (без удобрений)	20
2	Лен бессменно (NPK)	20
3	Лен бессменно (NPK+ навоз)	60
4	Лен бессменно (навоз)	20
5	Лен в севообороте (NPK)	20

2. Агрохимические свойства почвы (слой 0-20 см)

Варианты опыта	Пар бессменный	*Linum usitatissimum L.*	
		Бессменно	Севооборот
Гумус, %			
Без удобрений	0,60	1,5	1,0
NPK	0,72	1,6	1,4
pH сол.			
Без удобрений	4,1	4,5	4,0
NPK	4,4	4,8	5,1

Внутриделяночная влажность является базовой характеристикой экспериментальных условий при исследовании биологических объектов. Информация по внутриделяночной влажности почвенного покрова позволяет обоснованно проводить отбор проб и грамотно интерпретировать результаты по основным агроэкологическим показателям. Чтобы иметь общепространственное представление о полях влажности с каждой делянки из пахотного слоя по сетке 4х4 были отобраны образцы. Проведя статистическую обработку на персональном компьютере с помощью программного комплекса EXEL было выявлено, что не удобренные делянки отличаются чрезмерно высоким и нередко ненормализованным распределением (табл. 3). В результате локальных более сухих или влажных зон оценка средней смещена до 1,3%. При отборе 16 проб с делянки, доверительный интервал, рассчитанный на основе аппроксимации распределения, не позволит выявить статистические различия по вариантам на 5%-ном уровне. Делянка с минеральным фоном питания в севообороте, как по стандартному отклонению, так и коэффициенту вариации, отличается от делянки бессменных посевов. Анализ пространственной структуры внутриделяночной изменчивости показывает, что наиболее однородная часть поля влажности расположена в центральной части (ядре) делянки. Отбор даже 3-4 образцов из этой части обеспечит достаточную точность и исключит опасность смещения при формировании объединенной пробы (смешивании). Однако такие «нормальные» условия отсутствуют на делянке без удобрений бессменных посевов. Здесь выявлена тесная (коэффициент корреляции 0,76) множественная линейная связь величины влажности с координатами ($y = 15,0–2,2X1–0,3X2$, где X1 и X2 координаты точки опробования). Чтобы учесть и элиминировать трендовую составляющую погрешности в этом варианте отбор проб лучше проводить по двум трансектам вдоль и поперек узкой стороны делянки. Для предотвращения нерепрезентативности выборки, расстояние между точками опробования

лучше принимать одинаковым, но не более 0,25 см. В этом случае точки опробования познавательной сети обязательно накроют уплотненную колесом колею, а использование медианы дадут информацию о чистом влиянии фактора.

3. Влажность почвы (%, после уборки)

Варианты опыта	Статистические оценки					
	Среднее	Стандартное отклонение	Медиана	Min	Max	Коэффициент вариации, %
Бессменные посевы						
О	8,7 / 11,8	3,4 / 0,8	10,0 / 11,8	4,0 / 11,0	13,0 / 13,0	39,3 / 6,8
Навоз	10,3 / 10,0	0,7 / 0,6	10,2 / 10,3	8,6 / 9,1	11,0 / 10,4	6,7 / 6,0
РК	12,0 / 12,8	0,8 / 0,8	12,2 / 12,3	10,9 / 12,3	13,0 / 14,1	7,1 / 6,2
Севооборот						
NPK	6,8 / 5,8	1,6 / 1,6	7,4 / 5,7	4,1 / 4,3	8,8 / 7,5	23,7 / 27,6

Примечание. В числителе характеристики по 16 точкам опробования, в знаменателе характеристики по 4 точкам опробования из центральной части (ядра) делянки.

Определение удельной (табл. 4) поверхности почвы в образцах, отобранных для влажности, по ускоренному методу П.М. Сапожникова показало, что для большинства вариантов центральная часть делянки представляет наибольший интерес для отбора проб, поскольку коэффициент вариации здесь в два-три раза меньше общей вариации делянки. Следует отметить, что предварительный этап исследований не преследовал точного определения этой характеристики, поэтому перед экспонированием образцы почвы не измельчались до однородного состояния. Однако по некоторым делянкам обнаруживается ожидаемый параллелизм с варьированием влажности. Так, вполне объяснимо значительное варьирование повышенных значений удельной поверхности на не удобренной делянке в севообороте, которое явно является результатом локального намыва илистой фракции, напрямую связанной со структурно-функциональными параметрами.

Вместе с тем, неясны причины отсутствия значительной пространственной пестроты на делянке севооборотного участка, поскольку она в большей степени подвергалась локальному воздействию водной эрозии.

Очевидно, необходимо не только повторить этот анализ, но и увеличить его информативность, применив рекомендуемую в таких случаях более «плотную» (5х5) регулярно- случайную систему опробования.

4. Удельная поверхность почвы (м^3/г, после уборки)

Варианты опыта	Статистические оценки					
	Среднее	Стандартное отклонение	Медиана	Min	Max	Коэффициент вариации, %
Бессменные посевы						
О	18,7 19,8	1,5 0,5	18,9 19,9	14,3 19,0	20,2 20,2	8,0 2,8
Навоз	16,7 17,9	2,5 1,3	16,2 17,9	13,1 16,3	22,2 19,4	15,0 7,3
NPK	17,1 16,7	4,0 1,6	16,0 16,7	13,0 14,8	31,0 18,7	23,4 9,5
Севооборот						
NPK	12,3 11,2	1,9 1,2	12,4 10,8	9,2 10,2	16,5 13,0	15,8 11,1

Примечание. В числителе характеристики по 16 точкам опробования, в знаменателе – характеристики по 4 точкам опробования из центральной части (ядра) делянки

Урожайность льна-долгунца в бессменных посевах за 6 лет представлена в таблице 5. За последние 6 лет наблюдалось выпадение посевов льна каждый второй год. В среднем за ротацию урожайность льна-долгунца в контрольном варианте (без удобрений) составила 5,6 ц. Существенное увеличение урожайности льна отмечается в вариантах опыта при внесении NPK и навоза.

5. Урожайность льна-долгунца в бессменных посевах за ротацию, ц/га льносоломы

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	В среднем за 6 лет
	Год						
Без удобрений	0	12,4	0	2,1	19,2	0	5,6
NPK	11,1	23,3	0	22,4	27,3	0	14,0
Навоз	14,1	12,5	0	0	28,9	0	9,2

Статистические характеристики урожайных данных (табл. 6) показывают значительную ненормированную изменчивость по годам, ограничивающую обоснованное использование арифметических средних при

обобщении данных. Так, относительная вариация на делянке без применения удобрений составила 146,4%. При внесении навоза устойчивость урожайности возросла, а при полном минеральном удобрении вариабельность упала до 86,0%. В связи с ненормализованными рядами средние арифметические значения сильно отклонялись от медиан. Чрезмерно высокие стандартные отклонения в рядах ставит ограничение на традиционное арифметическое обобщение и требует расчета ошибок с использованием более адекватных законов распределения (например, логнормальное или гамма распределения).

6. Статистические характеристики урожайных данных бессменных посевов льна-долгунца за один год

Варианты опыта	Среднее	Ошибка средней	Медиана	Min	Max	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Без удобрений	5,6	3,4	1,0	0	19,2	8,2	146,4
NPK	14,0	4,9	16,8	0	27,3	12,1	86,4
NPK+навоз	15,2	6,0	15,5	0	31,1	14,7	96,7
Навоз	9,2	4,8	6,2	0	28,9	11,6	126,1

Анализ урожайности (табл. 7) льна-долгунца в севообороте за последнюю ротацию проведен по четным и нечетным полям севооборота. По четным полям севооборота всех вариантов удобрения вносят в виде NPK, а по нечетным полям сохраняется исходная схема вариантов удобрения.

7. Урожайность льна-долгунца в севообороте за ротацию (2002-2007 гг.), ц/га льносоломы

Варианты опыта	По нечетным полям	По четным полям
Без удобрений	34,8	36,2
NPK	53,0	35,3
NPK + навоз	50,2	34,9

Наибольший урожай льна-долгунца получен в варианте NPK. Выявленные закономерности хорошо согласуются с данными других известных длительных полевых опытов [14, 15, 16, 17].

На полях со сплошным применением NPK урожайность по вариантам, в целом, выровнялась и находится в интервале 35-42 ц/га.

Статистический анализ урожайных данных регрессионным методом позволил установить разнонаправленное действие экологических условий. Так, изменение продуктивности в зависимости от места расположе-

ния варианта по полям со сплошным применением NPK, описывалось линейной регрессией (коэффициент корреляции +0,82, доверительная вероятность регрессии 0,98) $y = 33,1+1,01x$, где x – порядковый номер делянки от начала поля. На полях с разделением по вариантам влияние условий ослабло – коэффициент корреляции 0,31, доверительная вероятность 0,76. Следовательно, получаемые на нечетных полях севооборотного участка (с дифференцированным внесением удобрений) по ряду делянок урожайные данные льна имеют определенную систематическую погрешность, которую возможно и элиминировать.

Таким образом, величина устойчивости продуктивности льна-долгунца определяется, прежде всего, севооборотом, и зависит от степени оптимизации реакции почвенной среды, содержания питательных элементов в почве. Количественное определение этой зависимости должно сопровождаться с учетом ковариации с экологическими условиями.

Библиографический список

1. Кирюшин Б. Д., Сафонов А. Ф. Этапы развития длительного опыта ТСХА. В сб.: Длительному опыту ТСХА 90 лет: итоги научных исследований. – М.: из-во МСХА, 2002. – С. 26-36.

2. Korschens M. Die Wichtigsten Dauerfeldversuche der Welt. Ubersicht, Bedeutung, Ergebnisse // Arch. fur Acker-u. Pflanz. u. Bodenk. – 1997. – v. 42. – P. 157-169.

3. Горленко М. В., Кожевин П. А. Дифференциация почвенных микробных сообществ с помощью мультисубстратного тестирования // Микробиология. – 1994. – Т. 63. – 12. – С. 289-293.

4. Виноградский С. Н. Микробиология почвы. – М.: изд-во АН СССР, 1952. – 792 с.

5. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Наука, 1986. – 416 с.

6. Crouch M. Selecting representative pedonsin Sandi Arabia using a transect Method // Soil-Survey-horisont, 1986. – V.27. – P. 34-35.

7. Ruelle P., Ben-Salah D., Vauclin M. A methodology to analyze the spatial variabiliti of an agricultural plot and its anplication to sampling problems [probability, density function, semivariogram, correlogram, integral scale, experimental errors // Agronomie. – 1986. – V.6. – P. 529-539.

8. Гатаулин А. М. Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельском хозяйстве. – М.: МСХА, 1992. – Ч. 1, 2. – 160 с.

9. Дмитриев Е. В. Математическая статистика в почвоведении. – М.: изд-во МГУ, 1995. – 318 с.

10. Благовещенский Ю. Н., Самсонов В. П., Дмитриев Е. А. Непараметрические методы в почвенных исследованиях. – М.: Наука, 1987. – 95 с.

11. Якушев В. П., Буре В. М. Методологические аспекты статистического исследования. Непараметрическая статистика // Современные проблемы опытного дела. – Санкт-Петербург, 2000. – Т. 1. – С. 179-185.

12. Olsson S. On barley monoculture soil. Plant growth affecting microbiota in soil from three long-term field experiments on crop rotation. – Uppsala. Sveriges Lantbruksuniv, 1995. – 35 p.

13. Бондарев А. Г., Кузнецова И. В. Проблема деградации физических свойств почв России и пути ее решения // Почвоведение. – 1999. – N 9. – С. 1126-1131.

14. Прохорова З. А., Фрид А. С. Изучение и моделирование плодородия почв на базе длительного полевого опыта. – М.: Наука, 1993. – 190 с.

15. Cooke G. W. Long-term fertilizer experiments in England: The significance of their results for agricultural science and for practical farming // Ann. agron. – 1990. – V. 27. – P. 503-536.

16 Mitchell C. C., et all. Owerview of long-term agronomic research // Agronomy Journ. – 1991. – V. 83. – P. 24-29.

17. Lezoviz P., Koerschens M. Die Ertragsentwicklung im Statischen Duengungs- versuch Bad Lauchstadt im Verlaufe von 90 Jahren // Tagungsbericht zum Symposium «Dauerfeldversuche und Naerstoffdynamik». Leipzig. – 1992. – P. 224-230.

УДК: 632.4: 635, 655
© 2008

В. В. Сахненко, кандидат сільськогосподарських наук

ФІТОСАНІТАРНА РОЛЬ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ В ТИПОВІЙ СІВОЗМІНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень щодо впливу систем основного обробітку ґрунту на розвиток рослин, ураження озимого ріпаку хворобами та урожайність культури.

Поряд з використанням хімічних препаратів, призначених для захисту рослин, синтетичних мінеральних добрив, стимуляторів та інгібіторів росту рослин, які все більше застосовують в інтенсивних технологіях, зростає вплив на природне середовище, особливо на грунт, сільськогосподарських машин та механізмів.

Ґрунт, як середовище життя рослин та мешкання великої кількості різних організмів, є незамінним компонентом будь-якого агрофітоценозу. Відомо, що 60-90 % живої маси ґрунту становлять аборигенні мікроорганізми, активність яких у прикореневій зоні забезпечує рослини необхідними елементами живлення. В 1 г ґрунту містяться мільйони бактерій, актиноміцетів, тисячі грибів. Маса бактерій становить приблизно 10 т/га, таку саму масу мають мікроскопічні гриби (В. П. Патика, 2007).

Ґрунт потребує якісного обробітку, захисту від ерозії й дефляції, впровадження новітніх технологій, які сприяють накопиченню, збереженню і раціональному використанню вологи. Традиційні системи обробітку ґрунту, які застосовуються в Україні, передбачають більше ста варіантів підготовки ґрунту й набору робочих органів в процесі вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їхніх попередників, рельєфу поля, вологості тощо. Наприклад, для підготовки ґрунту під зернові культури використовуються ґрунтообробні знаряддя і агрегати 60 найменувань (В.Ф. Сайко та ін., 1990).

Тривалий час в Україні серед науковців і виробничників точиться дискусія про доцільність перевертання пласта ґрунту.

З цього питання проведено масштабні дослідження ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур. У своїх працях В.П. Федоренко (2006, 2007, 2008) відзначає, що мінімальний обробіток

ґрунту без обертання пласта з мульчуванням його поверхні післяжнивними рештками не сприяє збільшенню чисельності фітофагів у посівах культурних рослин.

М. М. Доля (1995, 2005, 2006, 2007) детально обґрунтував й удосконалив захисні заходи в ґрунтозахисних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на мінімальному обробітку ґрунту на глибину 4-5 см під всі культури сівозміни, біологізації землеробства шляхом використання нетоварної частини урожаю на добрива, мульчування ґрунту, а також застосування сидератів.

За різними джерелами інформації, в світі оранка плугом застосовується лише на 25-30 % ріллі. В Україні теж поступово все більшого поширення набуває система, так званого, нульового обробітку *(no-till)*.

Однак, питання стосовно впливу систем обробітку ґрунту на ураження ріпаку хворобами потребує подальшого вивчення, адже інформації про закономірності формування комплексу мікроорганізмів, які трофічно пов'язані із сучасними сортами і гібридами цієї культури, сьогодні недостатньо для оптимізації нових технологій інтегрованого захисту рослин від патогенних організмів. Нами була визначена мета вивчити вплив систем обробітку ґрунту на видовий склад збудників хвороб ріпаку, їх розповсюдження й шкідливість.

Операційна технологія вирощування ріпаку в досліді. Дослідження проводили в умовах Івано-Франківського інституту агропромислового виробництва в 2002-2006 рр. з використанням озимого ріпаку сорту Свєта.

Попередник – озима пшениця. Пшеницю збирали прямим комбайнування, з різкою соломи завдовжки 3-4 см і рівномірним розподіленням її на полі. Після збиранням попередника проводили лущення стерні важкими дисковими лущильниками ЛДГ-5 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Основне мінеральне добриво ($N_{30}P_{60}K_{90}$) вносили МВУ-0,5.

Для збереження ґрунтового азоту, який використовують мікроорганізми при мінералізації целюлози, вносили 0,7-1 кг азотного добрива на 1 центнер соломи.

Варіанти досліду:

1. Оранка на глибину 20-22 см плугом ПН-3-35 в агрегаті з котком і боронами, за 20-25 днів до сівби ріпаку.

2. Дискування БДТ-3 завглибшки 5-6 см.

Через два тижні після сходів бур'янів площу обробляли комбінованим агрегатом РВК.

Передпосівний обробіток ґрунту у варіантах досліду провадили комбінованим агрегатом РВК-3,6 в агрегаті з трактором МТЗ-80 завглибшки 2,5-3,0 см.

Сіяли озимий ріпак сівалкою СН-16, з міжряддями 15 см, завглибшки 2-2,5 см. Норма висіву озимого ріпаку – 1,0 млн. схожих насінин на 1 га.

Строк сівби – третя декада серпня.

Після сівби, перед прикочуванням ґрунту вносили гербіцид Бутізан 400, к.с. (метазахлор, 400 г/л), в нормі 2,5 л/га.

У боротьбі з ріпаковим квіткоїдом застосовували інсектицид Денис, 2,5 % к.е. (0,3 л/га) у баковій суміші з мікроелементами (Mo – 0,2 л/га; B – 0,5 л/га) + регулятор росту рослин Агростимулін, в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридин, Емістим С), 10 мл/га.

Десикацію провадили за три тижні до збирання ріпаку Реглоном Супер 150 SL, в.р.к. (дикват, 150 г/л), у нормі 3,0 л/га у баковій суміші з препаратом Nu-Film 17 (0,7 л/га).

Збирали прямим комбайнуванням за настання технологічної стиглості ріпаку (вологість насіння 12-14 %).

Кліматичні умови за період досліджень наведені в табл. 1.

1. Кліматичні умови вирощування озимого ріпаку

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середньомісячна кількість опадів, мм												
Середньо-річні	29	30	32	56	80	103	109	85	57	45	40	35
2002	18	34	71	38	96	104	111	78	122	69	38	34
2003	26	40	30	13	48	39	99	27	61	78	18	22
2005	37	48	26	19	67	61	199	125	62	33	53	20
2005	42	40	21	78	62	75	56	196	21	56	28	27
2006	35	43	29	56	60	69	83	115	59	52	32	25
Середньомісячна температура повітря, °С												
2002	-2,1	4,1	4,9	7,9	15,9	17,3	20,7	18,4	12,6	7,7	4,6	-7,3
2003	-3,7	-7,7	0,8	6,9	17,2	17,8	19,2	19,5	13,3	5,9	4,5	-1,1
2005	-6,1	-1,2	2,8	8,5	12,3	16,6	18,3	17,8	12,8	9,6	3,7	0,1
2005	-1,1	-5,0	-0,1	8,6	13,4	16,0	19,3	17,6	14,4	8,4	1,5	-0,7
2005	-1,4	-3,2	0,7	8,5	13,8	17,1	19,6	18,1	13,7	8,2	2,9	-0,9

Як видно з таблиці 1, у роки досліджень сівбу озимого ріпаку проводили за умов достатнього зволоження, за винятком 2003 року, коли в

серпні випало 27 мм опадів, а середньомісячна температура повітря сягала +19,5°С.

За період вегетації озимого ріпаку сума опадів коливалася від 557 мм (2002-2003 рр.) до 703 мм (2005-2006 рр.), що відповідало нормальним параметрам транспіраційного коефіцієнта для рослин, який за даними В.В. Лихочвора і В.Ф. Петриченка (2006) становить для озимого ріпаку 500-700.

2. Вплив способів основного обробітку ґрунту на розвиток та урожайність озимого ріпаку в умовах Івано-Франківського інституту агропромислового виробництва

Роки	Строк сівби	Оранка плугом, 20-22 см				Мілкий обробіток ґрунту, 4-5 см			
		Повні сходи	Густота сходів, шт./м^2	Густота рослин після відновлення весняної вегетації, шт./м^2	Урожайність, ц/га	Повні сходи	Густота сходів, шт./м^2	Густота рослин після відновлення весняної вегетації, шт./м^2	Урожайність, ц/га
2002	04.09	10.09	76	70	35,5	10.09	77	66	33,6
2003	25.08	01.09	72	69	35,0	30.08	76	63	34,5
2004	02.09	11.09	79	74	41,1	11.09	78	71	39.8
2005	30.08	05.09	78	72	38,9	05.09	78	69	40,1
Середнє за 2002-2005 рр.			76,2	71,2	37,6		77,2	67,2	37,0
$НІР_{05}$			1,21	1,19	0,7		1,21	1,19	0,7

Як видно з таблиці 2, в умовах достатнього зволоження оранка плугом і поверхневий обробіток ґрунту дають змогу одержувати дружні сходи і сформувати оптимальну густоту рослин. У посушливому 2003 році у варіанті, де застосовували оранку плугом було отримано 72 рослини ріпаку на 1 м^2, що на 5,3 % менше, ніж після мілкого обробітку ґрунту. Це пояснюється тим, що після оранки відбулася втрата вологи із верхнього шару, а капілярність ґрунту ще не відновилася. Прикочування поверхні поля після сівби, безумовно, в якійсь мірі відновило капілярність, проте не компенсувало втрат вологи після оранки.

Підрахунок рослин навесні свідчить про те, що густота стояння ріпаку у варіанті з оранкою плугом достовірно перевищує кількість рослин, які збереглися після зимівлі у варіанті, де застосовували мілкий обробіток ґрунту. Це підтверджує висновки В.В. Лихочвора і В.Ф. Петриченка (2006)

про те, що застосування мілкого обробітку ґрунту не забезпечує доброго розвитку кореневої системи і рослин ріпаку в цілому, що знижує їхню зимостійкість.

3. Вплив способів основного обробітку ґрунту на ураження рослин хворобами в умовах Івано-Франківського інституту агропромислового розвитку

Роки	Оранка, 20-22 см						Мілкий обробіток ґрунту, 5-6 см					
	Пероноспороз		Альтернаріоз		Фомоз		Пероноспороз		Альтернаріоз		Фомоз	
	Уражено рослин, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %	Уражено рослин, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %	Уражено рослин, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %	Уражено рослин, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %	Уражено рослин, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %	Уражено рослин, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %
2003	22	7	10	4	11	3	23	5	14	6	19	2
2004	26	8	23	9	14	10	27	7	27	12	19	8
2005	23	4	8	2	10	5	21	5	10	4	12	7
2006	21	3	15	13	28	4	25	5	14	14	26	3
Середнє	22,5	5,5	14,2	7,0	15,8	5,5	24,0	5,5	16,2	9,0	19,0	5,2
$НІР_{05}$	1,95	1,7	1,8	1,5	1,7	0,6	1,95	1,7	1,8	1,5	1,7	0,6

Як видно з даних таблиці 3, ураження озимого ріпаку пероноспорозом залежало від кліматичних умов, які складалися у період вегетації культури. В середньому за роки спостережень намітилась тенденція збільшення кількості уражених рослин у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см, порівняно з оранкою на 20-22 см, відповідно 24,0 і 22,5 %.

Ураження рослин озимого ріпаку альтернаріозом та інтенсивність розвитку хвороби були достовірно вищими в 2003-2005 рр. у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см, порівняно з оранкою на 20-22 см. Так, у 2003 р., кількість уражених рослин та інтенсивність розвитку хвороби складали, відповідно, 14,0 і 10,0 %, 6,0 і 4,0 %; в 2004 р. – 27,0 і 23,0 %, 12,0 і 9,0 %; в 2005 р. – 10,0 і 8,0 %, 4,0 і 2,0 %. У 2006 р. відзначено деяке перевищення кількості уражених рослин ріпаку альтернаріозом у варіанті з оранкою на 20-22 см, порівняно з мілким обробітком ґрунту, за інтенсивності розвитку хвороби, відповідно, 13,0 і 14,0 %. У середньому, за 4 роки спостережень розвиток альтернаріозу був дещо вищим у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см, порівняно з оранкою на 20-22 см, де кількість

уражених рослин та інтенсивність розвитку хвороби склали, відповідно, 16,2 і 14,20 %, 9,0 і 7,0 %.

Аналогічна ситуація відзначена і в ураженні озимого ріпаку фомозом. Так, у 2003 р. кількість уражених рослин та інтенсивність розвитку хвороби у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см були, відповідно, 19,0 і 3,0 % а у варіанті з оранкою на глибину 20-22 см, відповідно, 11,0 і 3,0 %; в 2004 р., відповідно, – 19,0 і 8,0 %, 14,0 і 6,0 %; в 2005 р. – 12, 0 і 7,0 %, 10,0 і 5,0 %. Перевищення кількості уражених рослин фомозом у варіанті з оранкою на 20-22 см над варіантом з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см спостерігалось у 2006 р. У середньому за 4 роки досліджень, кількість уражених рослин та інтенсивність розвитку фомозу у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см достовірно перевищувало ці показники одержані у варіанті з оранкою на 20-22 см, відповідно на 3,2 і 0,7 пункту.

Висновки. 1. В умовах достатнього зволоження Івано-Франківського інституту агропромислового виробництва, застосування оранки на 20-22 см і мілкого обробітку ґрунту на 5-6 см, дає змогу одержувати дружні сходи озимого ріпаку, в середньому 76,2 і 77,2 рослини на 1 м^2. Оранка ґрунту на 20-22 см сприяє кращій перезимівлі озимого ріпаку, показник якої на 13,4 % перевищує результат, одержаний у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см.

2. Ураження рослин пероноспорозом в більшій мірі залежить від кліматичних умов, ніж від системи обробітку ґрунту.

3. Середньорічний показник ураження озимого ріпаку альтернаріозом за 2003-2006 рр. та інтенсивність розвитку хвороби у варіанті з оранкою на 20-22 см складав, відповідно, 14,2 і 7,0 %, що нижче ніж у варіанті з мілким обробітком фрунту на 5-6 см, відповідно, на 2,0 і 2,0 пункти.

4. У середньому за 4 роки досліджень, кількість рослин озимого ріпаку уражених фомозом у варіанті з мілким обробітком ґрунту на 5-6 см була на 3,2 пункту більшою, ніж у варіанті з оранкою на 20-22 см.

Бібліографічний список

1. Операционная технология возделывания зерновых культур. Справочник / В. Ф. Сайко, Н. В. Сокоренко, Д. А. Дымкович и др.; Под ред. В. Ф. Сайко; Сост. Н. В. Сокоренко. – К.: Урожай, 1990. – С. 5.

2. Екологія мікроорганізмів: Посібник / В. П. Патика, Т. Г. Омельянець, І. В. Гірник, В. Ф. Петриненко; За ред. В. П. Патики. – К.: Основа, 2007. – С. 85.

3. Федоренко В. П., Крищенко А. І. Ентомофаги в посівах зернобобових // Карантин і захист рослин, 2006. № 6. – С. 18-20.

4. Федоренко В. П., Гетьман С. В., Шевчук О. В. Особливості стану посівів озимини // Карантин і захист рослин, 2007. – № 4. – С. 23-25.

5. Федоренко В. П. Щоб трави були зеленими, а звірі – живими // Карантин і захист рослин, 2008, № 3. – С. 2-5.

6. Доля М. М., Зубов С. С., Білоус О. В., Стороженко Н. М. Інтегрований захист зернових культур від фітофагів в ґрунтозахисному землеробстві // Науковий вісник НАУ, 2005, № 81. – С. 306-310.

7. Доля Н. Н., Зубов С. С., Гуменюк Л. В. и др. Обоснование защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов при прогрессивных системах земледелия // Постоянный No-till – постоянное улучшение. Сб. докл. конференции Nt-Ca; Днепропетровск, 2006.

8. Доля Н. Н. Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов при прогрессивных системах земледелия // Зерно, 2007, № 4 (13). – С. 68-71.

9. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – С. 598-675.

УДК 633.15:633.2:33
© 2008

В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук
Л. В. Коломієць, кандидат сільськогосподарських наук
В. П. Резніченко, Т. О. Титенко, Д. В. Іскрук, Ю. О. Рудак

Кіровоградський національний технічний університет

В. В. Савранчук, кандидат сільськогосподарських наук
С. Т. Андрощук, М. С. Гирич, Ю. Л. Пернак, А. П. Маткевич

Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН

В. М. Смалиус

Олександрійський державний аграрний технікум

ДОБРИВА – ВАЖЛИВЕ ДЖЕРЕЛО ВИРОБНИЦТВА РОСЛИННОГО БІЛКА В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено матеріали результатів наукових досліджень в напрямку виробництва рослинного білка за рахунок вирощування кормових культур в умовах північного Степу України.

За останні 10-15 років в господарствах країни розораність сільськогосподарських угідь сягнула за 82%, а в деяких районах – 96% [1]. Освоєння всього земельного фонду становить близько 60% при 12% у США [2]. В Степу України вона в межах 89%, а в Кіровоградській області цей показник сягнув 94%, в той час як у Світловодському, Олександрійському, Онуфріївському та Петровському – 96-97%, тоді як у Німеччині він не перевищує 32%, у Англії – 18,5 та США – 20% [3]. До того ж все це співпало з довготривалим систематичним використанням як таким, що не передбачало підвищення родючості грунтів і одержані врожаї майже всюди відповідали рівню природної родючості, а ефективна складова від добрив, меліорації та інших заходів інтенсифікації знизилася до мінімуму [4]. Розширилась ерозійність грунтів, так як площі кормових угідь скорочувалися, а розширювались в основному під соняшником, ріпаком, соєю. Все це призвело до занепаду тваринництва і кормовиробництва як в країні, так і господарствах Кіровоградської області [5,6].

Матеріали і методика досліджень. Для аналізу сучасного стану кормовиробництва використовували статистичні дані по кормових культу-

рах в господарствах Кіровоградської області, а також користувалися даними результатів досліджень, які проводили на полях Кіровоградського інституту АПВ УААН та кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету протягом останніх років. Враховували також і досвід попередніх років передових господарств, досягнення наукових установ, що працювали у напрямку виробництва рослинного білка.

Власні науково-дослідні роботи проводили у відповідності до загальноприйнятих методик, які розроблені інститутами та установами [7,8,9,10,11,12] на чорноземах звичайних середньогумусних важкосуглинкових глибоких з вмістом в орному шарі 6,0-6,8% гумусу, 7,5-10 мг на 100 г ґрунту рухомого фосфору (за Чиріковим), та 10,5-13,0 мг обмінного калію, pH – 6,8-7,1.

Середня багаторічна температура повітря 8°С, сума опадів 474 мм з коливаннями від 230-250 до 520-570 мм.

Результати досліджень. Основними джерелами високобілкових рослинних кормових ресурсів в умовах Степу України вважаються зернові та бобові, білково-олійні, капустяні та інші кормові культури.

Серед найвпливовіших факторів, що здійснюють вплив на збільшення виробництва рослинного білка з одиниці площі, є добрива. Так як зерно ячменю і кукурудзи в основному використовується на фураж у годівлі великої рогатої худоби, свиней та інших тварин, а за вмістом протеїну вони мають низькі показники, то ж ми вирішили провести дослідження по вивченню впливу підвищених доз і форм азотних добрив на фосфорно-калійному фоні на врожай і якість їх зерна (тобто кукурудзи і висіяного після неї ярого ячменю).

Одержані дані показують, що за рахунок добрив в значній мірі можна підвищити збір зерна і протеїну з одиниці площі, отримати більше протеїну на кормову одиницю (табл. 1).

З даних таблиці 1 чітко видно, що найвищий приріст врожаю зерна кукурудзи одержано від внесення азотних добрив у формі аміачної селітри на фосфорно-калійному фоні – від 6,1 (N_{60}) до 17,1 ц/га (N_{360}).

Наведені дані свідчать, що оптимальною дозою азотних добрив є N_{120} N_{180}. У цьому разі на 1 кг азоту одержано 14,2 кг зерна кукурудзи і ячменю, а по аміачній селітрі – 17,4 кг. У цих же варіантах виявився і найбільший чистий дохід з 1 га посіву та найнижча собівартість зерна обох культур.

Результати досліджень також стверджують, що різні дози і форми азотних добрив забезпечують неоднакову поживність і якість врожаю зерна кукурудзи та ячменю. Найвищий збір кормових одиниць (140 і 139 ц/га)

та протеїну (13,8 і 13,1 ц/га) в сумі за роки досліджень відмічено на варіантах 7 та 2. По цих варіантах найбільше припадає на 1 кормову одиницю і перетравного протеїну – в межах 102, що відповідає зоотехнічній нормі.

Азотні добрива проявляють вплив на збільшення білка і при підживленні позакореневим способом кормових культур (табл. 2).

Аналіз даних таблиці 2 свідчить, що кукурудза і сорго, особливо горох та соя, мали збільшення врожаю зеленої маси на варіантах з підживленням сечовиною. До того ж у рослин цих культур був темно-зелений колір, вони краще розвивалися по відношенню до контролю. Найвищий приріст врожаю зеленої маси досліджуваних культур забезпечило позакореневе підживлення 20- та 30-відсотковим розчином сечовини – по кукурудзі та сорго в межах 20-30 ц/га, але істотної різниці між варіантами у врожаї зеленої маси не встановлено і знаходиться в межах ймовірності досліду. Також встановлено, що дія 20- і 30-відсоткових розчинів сечовини (80 і 120 кг/га) у фазі формування зерна є найбільш ефективною. На 1 кг внесеного азоту по цих варіантах одержано від 10 до 12,5 кг к. од. Тут відмічено і найвищий приріст протеїну, що переважає варіант з підживленням 40-відсотковим розчином сечовини. Однак, на одну кормову одиницю найбільше перетравного протеїну припадало по всіх культурах у рослинах, що вирощували на 5 варіанті і обробляли 40-відсотковим розчином сечовини.

Мінеральні добрива позитивно впливають на урожайність і якість зеленої маси бобових культур (табл. 3).

Дані таблиці 3 показують, що азотні добрива в невеликих дозах (N_{60}) позитивно впливають на продуктивність і якість козлятнику східного. Високі дози азоту в межах 120 кг/га хоча й підвищують збір сухої речовини, кормових одиниць і протеїну, проте по відношенню до 60 кг/га забезпечують нижчий рівень їх на 1 кг азоту.

Останніми роками розширюються площі під капустяними культурами. Їх урожайність і якість в умовах Кіровоградщини досить висока (табл. 4).

Результати досліджень показують, що серед капустяних культур найбільшу цінність представляють для зони Степу гірчиця біла та ріпак озимий, які забезпечують кормову одиницю відповідно 184 і 176 г перетравного протеїну.

1. Урожайність і якість зерна кукурудзи та висіяного після неї ячменю залежно від доз і форм мінеральних добрив, ц/га

Варіанти	Кукурудза				Ячмінь				Разом		
	зерна	кормових одиниць	протеїну	припадає протеїну на 1 кормову одиницю	зерна	кормових одиниць	протеїну	припадає протеїну на 1 кормову одиницю	кормових одиниць	протеїну	припадає протеїну на 1 кормову одиницю
1. Без добрив, контроль	61,3	82	6,8	83	22,9	22	1,9	86	104	8,7	84
2. $P_{60}K_{60}$ – фон	64,2	86	7,3	85	23,1	22	2,0	91	108	9,3	86
3. Фон + сечовина в дозі N_{60}	69,4	93	8,1	87	26,3	26	2,4	92	119	10,5	88
4. Фон + сечовина в дозі N_{120}	71,5	96	8,4	88	29,7	29	2,7	93	125	11,1	89
5. Фон + сечовина в дозі N_{180}	75,4	101	9,3	92	31,7	31	2,9	94	132	12,2	92
6. Фон + сечовина в дозі N_{240}	75,8	102	9,8	96	34,6	34	3,2	94	136	13,0	96
7. Фон + сечовина в дозі N_{360}	78,0	105	10,5	100	35,3	35	3,3	94	140	13,8	99
8. Фон + аміачна селітра в дозі N_{60}	67,4	90	7,4	82	27,5	28	2,5	89	118	9,9	84
9. Фон + аміачна селітра в дозі N_{120}	74,6	100	8,7	87	30,5	30	2,7	90	130	11,4	88
10. Фон + аміачна селітра в дозі N_{180}	76,0	102	9,1	89	33,1	33	3,1	94	135	12,2	90
11. Фон + аміачна селітра в дозі N_{240}	78,4	105	9,8	93	34,5	34	3,1	91	139	12,9	93
12. Фон + аміачна селітра в дозі N_{360}	76,8	103	10,1	98	34,9	34	3,0	88	137	13,1	96
$НІР_{05}$	2,8				2,1						

2. Продуктивність кормових культур залежно від їх позакореневого підживлення сечовиною, ц/га

Варіанти	Кукурудза				Сорго				Горох				Соя			
	зелена маса	кормові одиниці	протеїн	протеїну на 1 кормову одиницю	зелена маса	кормові одиниці	протеїн	протеїну на 1 кормову одиницю	зелена маса	кормові одиниці	протеїн	протеїну на 1 кормову одиницю	зелена маса	кормові одиниці	протеїн	протеїну на 1 кормову одиницю
Формування зерна																
1. Без підживлення (контроль)	437	82	7,4	90	458	92	6,6	72	241	44	7,0	159	196	51	9,7	190
2. Підживлення 10-% розчином	456	87	9,9	113	503	101	9,3	92	256	46	10,3	224	202	53	12,2	230
3. Підживлення 20-% розчином	480	91	10,4	114	507	101	10,3	102	260	47	11,1	236	211	55	13,3	242
4. Підживлення 30-% розчином	487	93	11,6	125	507	102	10,8	106	273	49	12,9	264	217	56	13,8	246
5. Підживлення 40-% розчином	488	93	13,0	140	504	101	11,1	110	279	50	14,0	280	216	56	14,8	263
$НІР_{05}$	13,5				12,4				14,5				12,1			
Молочна стиглість зерна																
1. Без підживлення (контроль)	457	87	8,1	93	477	95	7,8	82	254	48	7,4	154	201	52	10,3	198
2. Підживлення 10-% розчином	461	88	11,7	183	492	98	10,0	102	268	51	10,8	212	213	55	13,3	242
3. Підживлення 20-% розчином	463	88	13,0	148	489	98	10,6	108	272	54	11,5	213	218	57	14,3	251
4. Підживлення 30-% розчином	470	89	14,0	157	493	99	11,4	115	281	56	12,5	223	224	58	15,0	259
5. Підживлення 40-% розчином	480	91	15,9	175	486	97	11,8	122	287	57	13,7	240	220	57	15,4	270
$НІР_{05}$	7,4				4,1				8,6				10,5			

3. Урожайність насіння і зеленої маси та її якість у козлятнику східного

Варіанти	Збір з 1 га, ц					Припадає протеїну на 1 кормову одиницю
	насіння	зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	протеїну	
1. Без добрив, контроль	3,75	339	85,4	78	17,0	218
2. $P_{60}K_{60}$ – фон	3,90	433	11,0	104	23,9	230
3. Фон + N_{60}	4,78	474	120,0	119	28,6	240
4. Фон + N_{120}	4,48	475	119,0	119	28,0	235
$НІР_{05}$	0,9	18,8				

Слід відмітити, що ці культури на неудобрених площах забезпечують низьку врожайність насіння і зеленої маси з одиниці площі. Однак, як свідчить досвід селянсько-фермерських господарств Новоархангельського, Кіровоградського та Олександрійського районів Кіровоградської області, внаслідок внесення під капустяні культури 60 кг/га азотно-фосфорно-калійних добрив їх продуктивність подвоюється.

4. Урожайність і якість зеленої маси капустяних культур

Культури	Збір з 1 га, ц				Припадає протеїну на 1 кормову одиницю
	зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	протеїну	
Гірчиця біла	205	27	31	5,7	184
Гірчиця сарептська	185	22	28	4,3	154
Редька олійна	178	20	26	3,6	138
Суріпиця яра	161	19	23	3,7	161
Ріпак ярий	167	20	24	3,4	142
Ріпак озимий	141	18	21	3,7	176
$НІР_{05}$	5,9				

Висновки. Одержаний експериментальний матеріал дає змогу стверджувати, що застосування мінеральних добрив і особливо азотних суттєво впливає на підвищення врожаю кормових і зернових культур, а також є одним із вагомих джерел виробництва рослинного білка в зоні Степу України. Тільки завдяки внесенню в межах 60-120 кг/га азоту на кожному гектарі посіву можна додатково одержати 1,5-2,0 ц/га кормового протеїну.

Бібліографічний список

1. Сайко В. Ф. Стан земельних угідь та поліпшення їх використання. – Зб. наук. праць ін-ту землеробства. – К.: ЕКМО, 2005. – Спецвипуск. – С. 3-11.

2. Сайко В. Ф. Наслідки земельної реформи й упередження помилок у землекористуванні України при її проведенні після зняття мораторію на куплю-продажу землі. – Зб. наук. праць ін-ту землеробства. – К.: ЕКМО, 2007. – Спецвипуск. – С. 3-9.

3. Маткевич В. Т. та ін. Стратегія розвитку кормовиробництва в господарствах Кіровоградської області. – Бюл.ін-ту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2007. – № 30. – С. 41-44.

4. Гренов В. О., Дзюба О. Г., Дацько Л. В. та ін. Шляхи оптимізації використання земель в Україні після зняття мораторію на їхню купівлю-продаж. – Зб.наук. праць ін-ту землеробства. – К.: ЕКМО, 2007. – Спецвипуск. – С. 18-27.

5. Науково-обгрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. – Кіровоград, 2005. – 264 с.

6. Концепція кормозабезпечення господарств Кіровоградської області на 2005-2010 роки / В. Т. Маткевич, В. Г. Ніколаєнко, С. Ф. Нарійчук та ін. – Кіровоград, 2005. – 18 с.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2001. – 65 с.

10. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

11. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин. – К.: Аграрна наука, 1988. – 80 с.

12. Методика проведення дослідів з кормовиробництва. – Вінниця, 1994. – 87 с.

УДК 581.132/.633.31:633.25/631.8
© 2008

О. В. Ярмоленко

Національний аграрний університет

ЧИСТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ БАГАТОРІЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ КОМПОНЕНТІВ І РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ*

В умовах правобережного Лісостепу України вивчали вплив різних рівнів мінерального удобрення на чисту продуктивність фотосинтезу люцерно-тонконогових агрофітоценозів залежно від видового складу компонентів.

Продуктивність рослин тісно пов'язана з площею асиміляційної поверхні, швидкістю формування й тривалістю її життєдіяльності. Інтенсивність фотосинтезу визначає чиста продуктивність у вигляді сухої біомаси, що утворюється в 1 м^2 площі листків за добу [1,4].

За Мініною І. П. [2,3], управляти цими процесами можна шляхом створення високопродуктивних ценозів, забезпечення їх необхідними елементами живлення в найбільш відповідальні періоди їх росту й розвитку, вибору оптимальних строків збирання, що є основою підтримання площі листків в активному стані за можливістю довший час.

Мета – дослідити динаміку чистої продуктивності фотосинтезу люцерно-тонконогових травосумішок залежно від їх видового складу компонентів та доз і співвідношення елементів живлення мінеральних добрив.

Методика досліджень. Дослідження проводили в стаціонарній кормовій сівозміні агрономічної дослідної станції Національного аграрного університету, що знаходиться у с. Пшеничному Васильківського району Київської області протягом 2004-2006 рр.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний, за гранулометричним складом – крупно пилуватий середньо суглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюріним) становить 4,34-4,68%, лужно-гідролізованого азоту (за Корнфілдом) низький – фосфорно-калійних добрив ($P_{90}K_{120}$) в цих варіантах створення сухої речовини 106-114 мг/кг

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О.М. Козяр

ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) – відповідно 45-50 і 50-60 мг/кг ґрунту, що відповідає недостатнім рівням забезпечення елементами живлення. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – pH_{KL} 6,8-7,3, сума увібраних основ в орному шарі ґрунту (за Каппеном-Гільковіцем) – 30-32 ммоль на 100 г ґрунту.

Фізичні властивості ґрунту добрі. Щільність будови ґрунту у рівноважному стані становить 1,16-1,25 г/см^3. Загальна пористість – 52%. Вологість стійкого в'янення – 10,8%; польова вологоємкість – 28%, повна вологоємкість – 42%, глибина залягання ґрунтових вод – 2-4 м.

Схема двофакторного досліду наведена в таблицях.

Площа посівної ділянки – 72 м^2, облікової – 40 м^2. Повторення – чотириразове. Варіанти в досліді закладали за методом розщеплених ділянок.

Технологія вирощування трав, за виключенням досліджуваних факторів, була загальноприйнятою для правобережного Лісостепу України. Дослід закладали в 2003 році шляхом проведення літнього безпокривного суцільно рядкового посіву. Мінеральні добрива вносили в формах 34% аміачної селітри, 20% гранульованого суперфосфату і 56% хлористого калію.

Фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{45}K_{60}$ вносили щорічно восени і по $P_{45}K_{60}$ навесні по мерзлоталому ґрунту. Третину дози азотних добрив вносили щорічно весною по мерзлоталому ґрунту, інші дві третини – після першого і другого укосів.

Результати досліджень. Чисту продуктивність фотосинтезу визначає загальна маса сухої речовини, що створюється за добу на 1 м^2 листків (табл. 1).

Серед досліджуваних ценозів вищою чистою продуктивністю виділялися сумішки люцерни посівної із стоколосом безостим, кострицею очеретяною і тимофіївкою лучною.

На контролі в цих варіантах у першому укосі чиста продуктивність фотосинтезу становила відповідно 3,64, 3,71 і 3,73 г/м^2 за добу. На фоні фосфорно-калійних добрив ($P_{90}K_{120}$) в цих варіантах створення сухої речовини збільшилося відповідно до 3,72, 3,84 і 3,93 г/м^2 за добу. На цьому ж фоні у варіанті одновидового посіву люцерни чиста продуктивність фотосинтезу становила 3,90 г/м^2 за добу, що вище, ніж у варіантах сумішок з тонконоговими. У варіантах внесення на фоні фосфорно-калійних добрив азотних у дозах N_{30}, N_{60}, N_{90}, N_{120} і N_{150}, чиста продуктивність фотосинтезу поступово зростала. Найвища вона була на фоні $N_{90}P_{90}K_{120}$ і $N_{120}P_{90}K_{120}$ від

4,62 до 5,18 г/м^2 за добу за перший укіс і від 4,01 до 5,31 г/м^2·за добу за другий укіс.

1. Чиста продуктивність ценозів, г/м^2 за добу (у середньому за 2004-2006 рр.)

Ценоз \ Фон живлення		Без добрив (контроль)	$P_{90}K_{120}$	$N_{30}P_{90}K_{120}$	$N_{60}P_{90}K_{120}$	$N_{90}P_{90}K_{120}$	$N_{120}P_{90}K_{120}$	$N_{150}P_{90}K_{120}$
Перший укіс								
Люцерна посівна		3,39	3,90	4,12	4,42	4,76	4,97	4,82
Люцерна посівна +	тимофіївка лучна	3,64	3,72	3,96	4,62	4,89	4,97	4,92
	грястиця збірна	3,61	3,64	3,79	4,46	4,74	4,95	4,86
	костриця очеретяна	3,63	3,68	3,84	4,58	4,74	4,86	4,78
	стоколос безостий	3,73	3,83	4,26	4,87	5,11	5,18	5,14
	очеретянка звичайна	3,71	3,81	3,96	4,67	4,72	4,92	4,76
Другий укіс								
Люцерна посівна		3,76	3,95	4,23	5,03	5,15	5,25	5,18
Люцерна посівна +	тимофіївка лучна	3,76	3,95	4,23	5,13	5,15	5,25	5,15
	грястиця збірна	3,72	3,93	4,27	5,06	5,12	5,18	5,14
	костриця очеретяна	3,74	3,96	4,01	5,02	5,07	5,21	5,18
	стоколос безостий	3,88	4,2	4,75	5,14	5,22	5,30	5,31
	очеретянка звичайна	3,81	3,98	4,25	4,93	5,14	5,27	5,24
Третій укіс								
Люцерна посівна		2,42	2,67	2,73	3,21	3,57	3,76	3,61
Люцерна посівна +	тимофіївка лучна	2,57	2,71	2,84	3,46	3,61	3,81	3,66
	грястиця збірна	2,44	2,56	2,74	3,24	3,53	3,73	3,64
	костриця очеретяна	2,46	2,62	2,67	3,43	3,56	3,75	3,61
	стоколос безостий	2,61	2,79	2,86	3,77	3,78	3,90	3,86
	очеретянка звичайна	2,59	2,76	2,74	3,54	3,58	3,84	3,67

Найменша чиста продуктивність фотосинтезу була під час формування третього укосу. Якщо залежно від складу травосумішок і рівня мінерального живлення ЧПФ другого укосу була в межах 3,72-5,40 г/м^2 за добу, першого – 3,39-5,18, то третього укосу – лише 2,42-3,90 г/м^2 за добу.

Висновки. 1. Чиста продуктивність фотосинтезу змінювалась залежно від складу травосуміші, фону мінерального живлення й укосу.

2. Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу забезпечили травосумішки люцерни посівної із стоколосом безостим, кострицею очеретяною і тимофіївкою лучною на фоні $N_{90}P_{90}K_{120}$ і $N_{90}P_{90}K_{120}$.

3. Найвища чиста продуктивність фотосинтезу була під час формування першого укосу травостоїв, а найменша – під час формування третього укосу.

Бібліографічний список

1. Алексеенко Л. Н. Пути повышения фотосинтетической продуктивности многолетних луговых трав в агроценозах и естественных сообществах // Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. – М.: Колос, 1970. – С. 284-29.

2. Минина И. П. Некоторые методические вопросы в экспериментальной работе с травосмесями // Докл. на совещ. по стационарным геоб. иследов. – М.-Л.: Изд.-во АН СССР, 1954. – С. 228-241.

2. Минина И. П. Подбор травосмесей при улучшении сенокосов и пастбищ. – М.: Колос, 1977. – 22 с.

4. Ничипорович А. А. Фотосинтез и урожай. М.: Знание, 1966. 47 с.

АННОТАЦИИ

Бугайов В. Д., Максимов А. М. Оценка генотипов люцерны посевной с повышенным уровнем самонесовместимости как исходного материала для создания сортов синтетиков // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 3-9.

Наводятся результаты оценки морфологических и хозяйственно–ценных признаков 229 генотипов люцерны посевной с повышенным уровнем самонесовместимости (70-100%). Выделены отдельные генотипы с повышенным уровнем количественных признаков кормовой и семенной продуктивности и качества вегетативной массы.

Петков В. В. Зимнее выживание растений люцерны при нетипично позднем посеве // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 9-14.

Изложены результаты исследования зимней выживаемости растений люцерны на Юге Украины при посеве в конце второй декады августа и в начале сентября. Установлено, что кратковременное снижение температуры воздуха до – 23,8°С в первой декаде января, при полном отсутствии снежного покрова, не имело ощутимых негативных последствий для уровня зимнего выживания растений, всходы которых получили 25-26 августа. Уровень выживания растений составил 98,3-98,8 %.

При появлении всходов 10-11 сентября и минимальной температуре –14,0°С в январе и при отсутствии снега, у большинства селекционных образцов выжило 99-100% растений.

Бугайов В. Д., Кондратенко М. И. Оценка генетических компонентов при наследственности количественных признаков гороха разных морфотипов // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 15-24.

Наведена характеристика проявления основных генетических компонентов при наследственности количественных хозяйственно–ценных признаков гороха разных морфотипов в зависимости от экологических условий.

Кулька Л. С., Грицевич Ю. С., Кулька В. П. Направления адаптивной селекции клевера лугового в западной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 24-30.

Изучено влияние метеорологических факторов на формирование продуктивности клевера лугового за период 1971-2007 гг., определены

приоритетные направления создания исходного материала с высоким адаптивным потенциалом.

Василенко А. А., Безуглый И. Н., Рябуха С. С., Штельма А. М, Сердюк В. И. Индикация селекционных тенденций по сортовой композиции и хозяйственным особенностям в конкурсном сортоиспытании // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 31-37.

Приведены результаты многолетних исследований динамики урожайности и содержания белка у сортов гороха. Показано увеличение части безлисточковых сортов в изучаемом селекционном материале. Установлено, что увеличение количества сортов гороха безлисточкового (усатого) морфотипа не приводит к снижению сборов белка с единицы площади. Представлены результаты селекционной работы по гороху в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева

Бабич А. О., Иванюк С. В., Бабий С. И. Оценка гибридов бобов кормовых *(vicia faba l.)* первого поколения на основе гибридологического анализа // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 37-43.

На основе гибридологического анализа проведена оценка тридцати гибридных популяций, которые были получены при скрещивании шести производительных сортов разного еколого-географического происхождения по полной диалельной схеме.

Бабич А. А., Иванюк С. В., Лехман А. А. Изменчивость количественных свойств фасоли *(Phaseolus L.)* // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 43-47.

Проводилась оценка исходного материала фасоли по количественным свойствам в коллекционном питомнике. Изложены результаты научных исследований и определены стабильные абсолютные и относительные количественные свойства, также наведены их коэффициенты варьирования.

Бугайов В. Д., Лилык Т. В. Исходный материал для селекции тритикале озимого фуражного типа // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 48-52.

Представлена оценка 50 коллекционных сортов озимого тритикале разного эколого-географического происхождения. Установлено, что взятые для изучения сорта существенно отличаются по своим биологическим особенностям, ростом и развитием, формированием урожая и качества

зерна. Выделено исходный материал озимого тритикале фуражного типа для дальнейшей селекционной роботы.

Вишневский П. И., Корнийчук О. В. Дар Ланив, Антария – новация к сортовым ресурсам озимого рапса // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 52-54.

Изложена характеристика хозяйственных, биологических, ботанических особенностей новых сортов озимого рапса Антария, и Дар Ланив. Приведен метод создания сортов, урожайные и качественные показатели, преимущества в сравнении с другими сортами и гибридами рапса на станции и в производстве.

Ивановский В. Т., Неилык М. М., Наконечная Л. В., Беценко А. П. Изучение сортов картошки устойчивых к нематоде // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 54-56.

Изучение сортов картошки стойких к нематоде способствует уменьшению количества цист нематоды в почве, уменьшает стойкость зараженности почвы к нематоде. Установлено, что стойкими к нематоде выявлены сорта Винета, Агрия, Санте и Доброчин.

Андриенко О. А. Кормовые резервы семеноводческих посевов люцерны // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 57-63.

Экономически более выгодным оказалось выращивание люцерны широкорядным способом с подсевом осенью после уборки урожая семян в первом году жизни озимыми пшеницей и тритикале с нормой высева 1,25 млн. шт./га, или весной второго года жизни яровой смесью: ячмень – 0,75 + редька масличная – 0,25 + горох – 0,15 млн. шт./га. Это дает возможность получить дополнительный урожай (139,4-150,9 ц/га) зеленой массы богатой белком, а также урожай семян 7,47-7,73 ц/га за три года жизни люцерны.

Аралов В. И., Гуменна Н. И. Особенности формирования семенной продуктивности вики яровой в зависимости от норм и сроков посева // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 64-68.

Изложены результаты исследований особенностей формирования зерновой продуктивности у сортов яровой вики селекции Винницкой государственной сельскохозяйственной опытной станции в зависимости от норм высева и сроков посева.

Выбор оптимального срока сева и густоты стояния растений способствует формированию наибольшего уровня зерновой продуктивности. Полученный экспериментальный материал свидетельствует о наличии эффективных элементов технологий выращивания вики яровой, которые обеспечивают формирование зерновой продуктивности на уровне 3-4 т/га.

Бабич А. А., Бабич – Побережная А. А. Мировые и национальные ресурсы растительного белка // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 69-77.

Освещается динамика мирового и национального производства растительного белка, источники его поступления, доля в нём отдельных сельскохозяйственных культур. Наводятся данные о влиянии уровня потребления белка на продолжительность жизни человека.

Назаров Е. Я., Ригер А. Н., Осецкий С. И. Система производства кормов в Краснодарском крае России, учитывающая фактор глобального потепления климата // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 78-83.

При постоянном нарастании в регионе летних температур и снижения в период вегетации количества осадков рекомендуется эффективнее использовать запасы зимне-весенней влаги за счет использования части кормового клина для заготовки сена и сенажа с долголетних злаково-бобовых травосмесей. Установлены высокие продуктивные качества новых кормовых культур на Кубани – амаранта, щавната, сорговых культур.

Шевников М. Я. Бобовые культуры – фактор стойкости и биологизации земледелия в современных условиях // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 84-89.

Обсуждаются вопросы расширения площади посева бобовых культур для кормового использования с целью биологизации земледелия и повышения плодородия почвы. Основные пути решения – это рациональное соотношение полевого и лугового кормопроизводства, максимальное насыщение многолетними травами севооборотов, увеличения производства зернобобовых культур, особенно сои.

Буткуте Б., Паплаускене В., Спрайнайтис А. Сравнительное изучение форм клевера ползучего // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 90-95.

Целью наших исследований было изучение и сравнение показателей качества, урожайности, морфологии сортов и линий клевера ползучего форм *hollandicum, giganteum, hollandicum x giganteum и silvestre*. Большое разнообразие установлено по морфологической структуре и биологическим свойствам: зимостойкости, фазой цветения, обилию соцветий, высоте растений и другим показателям. Формы *hollandicum x giganteum* и *giganteum* отличались большей урожайностью сухой массы. Однако разные формы клевера ползучего лишь незначительно различались по основным показателям кормовой ценности. Сорта и селекционные линии содержали неодинаковые концентрации токсических соединений – цианогенных гликозидов (HCN). По средним данным представители форм *hollandicum x giganteum* и *Silvestre* содержали наиболее низкие концентрации, соответсвено 284 и 307 mg kg^{-1}, в то время *hollandicum* характеризовалась наиболее высоким содержанием HCN (484 mg kg^{-1}).

Рассчитаны корреляционные зависимости между некоторыми морфологическими признаками, биологическими особенностями и показателями качества. Содержание HCN коррелировало с зимостойкостью растений, переваримость сухого вещества с фазой цветения, а содержание клетчатки с обилием соцветий.

Мойсеенко В. В. Биоэнергетическая продуктивность травопольного звена кормового севооборота Полесья // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 95-103.

Приведены результаты многолетних полевых исследований по биоэнергетической оценке травопольного звена кормового севооборота и поступление растительного белка за счет травосмесей: вико – овсяной и клевера лугового с тимофеевкой луговой.

Рахметов Д. Б., Рахметова С. О., Стадничук Н. А. Ресурсы новых высокобелковых кормовых культур Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 103-112.

Изучены ресурсы новых высокопродуктивных кормовых культур Украины. Приведены данные интродукционной и селекционной работы, которая проводится в отделе новых культур Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко. Собран ценный генофонд новых кормовых культур (более 250 таксонов) и создано более 40 сортов. Показаны перспективы использования однолетних интродуцентов в промежуточных поукосных и пожнивных посевах. Отмечена роль новых многолетних культур в создании высокопродуктивных агрофитоценозов.

Стоцкая С. В. Динамика нарастания листовой поверхности и концентрация хлорофила в клевере луговом в зависимости от влияния агротехнических прийомов выращивания в условиях Полесья // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 112-119.

Приведены данные динамики нарастания листовой поверхности и содержания пигментов в листьях клевера лугового сорта Дарунок в зависимости от удобрений и способов обработки почвы.

Дудченко В. І., **Харчук А. С.** Продуктивность и качество злаковых и бобово-злаковых лучных травостоев на пахотных землях Западного Полесья в зависимости от сроков сева и режимов использования // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 119-123.

Приведены результаты исследований изучения влияния злаковых и бобово-злаковых многолетних трав на производительность и качество корма создаваемых сенокосных и пастбищных травостоев в зависимости от сроков сева, видового состава травосмесей и режимов использования травостоя на дерново-подзолистой почве в западном Полесье Украины.

Искра В. И., Ковбасюк П. У. Люцернозлаковые травосмеси, высеянные полосами, в биологизации кормопроизводства // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 124-132.

Рассматриваются вопросы особенности роста, развития, формирования надземной массы, данные накопления протеину, которые обусловливают состав травосмеси, способом высева, уровнем минерального питания обоснованы их целесообразностью на черноземных почвах правобережной части Лесостепи Украины.

Квитко Г. П., Мазур В. А., Корнейчук А. В. Биоэнергетическая оценка технологий выращивания донника белого на корм в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 133-139.

Представлены результаты исследований формирования урожая донника белого в зависимости от способов посева и дана биоэнергетическая оценка технологий выращивания на зеленый корм.

Антипова Л. К. Люцерна – универсальное растение для агроценозов // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 139-143.

Установлено питательную ценность зеленой массы в разные сроки подкашивания семенной люцерны на зеленый корм. Приведены результа-

ты исследований по накоплению подземной фитомассы. Рассчитано изменение баланса гумуса и определено денежный эквивалент при выращивании культуры на семена по отвальному и безотвальному способам основной обработки почвы.

Биденко В. М., Лавринюк О. О., Рудик Р. И., Кураченко Н.М., Осовец Ю. В. Эффективность применения комплексонатов микроэлементов Co, Cu, Zn, Mn при выращивании клевера красного на зелёный корм // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 144-148.

Подкормка клевера красного солями и комплексонатами микроэлементов путём опрыскивания способствовало повышению урожайности зелёной массы культуры на 23.8 и 52.6 ц/га, или на 16,4 и 36,4%, уменьшению накапливания Cs-137 на 48,3%, Sr-90 – на 78,6%, отложению в клевере микроэлементов Cu, Zn, Fe и снижению накапливания тяжёлого метала – Pl.

Маткевич В. Т., Андрощук С. Т., Резниченко В. П. Проблема протеина и пути её решения за счёт козлятника восточного // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 149-150.

Приведены результаты опытов с козлятником восточным. Установлена зависимость урожайности культуры от способов посева и норм высева та их влияние на качество зеленой массы.

Гетман Н.Я. Динамика формирования урожая и кормовой продуктивности смесями яровых культур в зависимости от погодных условий // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 151-155.

Приведены результаты исследований динамики формирования урожая и кормовой продуктивности за вегетационный период росту и развития разновременно созревающих смесей ярых культур в зависимости от погодных условий.

Плотников В. В., Гильчук В. Г., Гуменный М. Б. Урожайность и качество зерна гороха при комплексном применении системы агрохимикатов в современных конкурентоспособных технологиях его выращивания // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 155-163.

Представлены результаты исследований зависимости продуктивности гороха сорта Винничанин от систем удобрения, инокуляции семян азотфиксирующими микроорганизмами внекорневой подкормки макро- и микроудобрениями и средств защиты растений.

Сичкарь В. И., Ганжело О. И., Лаврова Г. Д. Пути повышения урожайности сои в условиях недостаточного увлажнения // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 163-173.

Описаны источники устойчивости к засухе из мировой коллекции сои. Установлено, что скороспелые сорта уступают по уровню средней продуктивности за годы изучения среднеспелым на 10%, но отличаются повышенной засухоустойчивостью.

Показаны возможности повышения урожайности сортов сои в условиях недостаточного увлажнения путем выращивания более адаптивных сортов, относящихся к разным группам спелости при соблюдении правильных агротехнических мероприятий.

Нагорный В. И. Зависимость продуктивности сои от способов и густоты посева в условиях северо-восточной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 173-178.

Изложены результаты научных исследований по определению оптимальной густоты и способа посева и их влияние на урожайность сои.

Голодная А. В., Жмурко Л. Г. Эффективность биологически активных веществ на люпине желтом // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 178-184.

Приведены результаты исследований по изучению влияния биологически активных веществ с добавлением прилипателя ЭПАА при обработке ими семян на рост, развитие растений люпина желтого, защиту их от болезней и урожайность семян.

Чоловский Ю. М. Влияние доз и сроков внесения минеральных удобрений на продуктивность люпина узколистного // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 184-189.

Представлено результаты исследований влияния разных доз и сроков внесения минеральных удобрений на процессы формирования фотосинтетической, симбиотической и зерновой продуктивности сортов люпина узколистного в правобережной Лесостепи Украины.

Мовчан К. И. Особенности формирования продуктивности фасоли обыкновенной в зависимости от способа посева и густоты растений в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 189-194.

Установлено влияние способа посева и густоты растений на формирование величины урожайности зерна фасоли обыкновенной в условиях правобережной Лесостепи Украины.

Коломиец Л. В., Маткевич В. Т. Сорго с другими культурами в северной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 194-196.

Приведены результаты исследований по изучению продуктивности и питательной ценности сорго при выращивании с другими кормовыми культурами в условиях северной Степи Украины.

Крамарев С. М., Красненков С. В., Леринец Ф. А., Коцюбан А. И. Влияние погодных условий, предшественников, основной обработки почвы, доз, сроков и способов внесения удобрений на продуктивность и содержание белка в зерне кукурузы в условиях степной зоны Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 197-203.

Сделано обобщение результатов полевых исследований, проведённых на Эрастовской опытной станции Института зернового хозяйства УААН за 1991-2006 гг. и определено влияние разных факторов на продуктивность и биохимические показатели качества зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Степи Украины.

Василенко М. Г., Бойко Л. В., Зосимов В. Д., Димкович М. И. Применение стимулятора роста Эндофита L–1 на посевах кукурузы // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 203-211.

Изучали применения Эндофита L-1 в сравнении с другими препаратами на посевах кукурузы, его влияние на экологическую безопасность, урожай и качество продукции.

Янушаускайте Д. Эффективность питания азотом на продуктивность озимого тритикале на территории центральной Литвы // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 212-219.

В 2000-2004 годы на дерново-глееватой легкосуглинистой почве (*Endocalcari – Epihypogleyic Cambisol)* проведены опыты по изучению влияния питательных условий на урожай озимого тритикале и на эффективность азотных удобрений в зависимости от содержания минерального азота в почве. Установлено, что погодные условия влияли на эффективность азотных удобрений. При внесении удобрений урожай зерна озимого тритикале увеличился на 19,5-24,0 %. Установлена оптимальная (90 кг/га)

доза азота. Дополнительное внесение азота было эффективным только в годы при нормальном режиме влажности почвы. Количество белков зависело от метеорологических условий и интенсивности удобрения азотом.

Сейбутис В., Дявейките И. Эффективность коротких ротаций севооборотов на урожаи и качество зерна озимой пшеницы // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 219-225.

Исследования коротких ротаций севооборотов проводились в 2001-2004 гг. в Литовском институте земледелия, в Дотнуве. Исследовалось всего 10 севооборотов и две монокультуры.

В опыте проведена традиционная обработка почвы с внесением минеральных удобрений под предпосевную культивацию.

Результаты исследований показали, что погодные условия отдельных лет влияли на урожаи зерна пшеницы. В период 2001-2004 гг. установлено, что в трех полевых севооборотах, где 2/3 занимали зерновые (горох – озимая пшеница – яровой ячмень, горох – озимая пшеница – озимая пшеница и сахарная свекла – яровой ячмень – озимая пшеница) получен статистически ниже урожай и число продуктивных стеблей. Самый низкий урожай (4.8 т/га$^{-1}$) и масса 1000 зерен (48.8 г) установлен в коротких ротациях севооборотов, в которых преобладала пшеница (горох – озимая пшеница – озимая пшеница). Метеорологические условия влияли на общее количество азота. Статистические различия получены только в очень сухие годы (в 2002 и 2003). Самое низкое количество азота в зерне озимой пшеницы получено в 2002 г. Статистических различий количества фосфора, калия и кальция не установлено.

Дорощук В. А., Коваль С. С., Беценко Л. Б. Выращивание новых сортов ячменя ярового с улучшенным кормовым качеством // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 225-227.

Скармливание выведенных сортов ячменя ярового способствует формированию жирномолочности в коров, уменьшает расход концентратов в свиней на 1 кг привеса в 1,8 раза.

Коць С. Я., Патыка Н. В., Патыка В. Ф. Микробиологическая трансформация азота в почвах // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 228-234.

Рассматриваются современные данные об основных звеньях микробиологической трансформации азота – биологическая азотфиксация, ни-

трификация, денитрификация, аммонификация и их роль в повышении продуктивности агроэкосистем и получении экологически чистого белка.

Аушкалнене О., Аушкалнис А., Раманаускене Б. Влияние обработки почвы на количество семян сорняков в почве // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 235-239.

Стационарные полевые опыты по изучению разных система обработки почвы проводились в Литовском институте земледелия в Дотнуве в 2003-2006 гг. Исследования для оценки режима обработки почвы на количество и расположение семян сорняков в разных слоях почвы проводились после четырёх лет эксперимента. В пахотном слое было найдено семена 17 сортов сорняков, из них 98 процентов однолетних двудольных. Глубина и интенсивность обработки почвы влияло на количество и расположение семян сорняков. После четырёх лет минимальной обработки почвы количество семян сорняков в поверхностном слое (0-10 см) достоверно выросло.

Борона В. П., Карасевич В. В., Зимин В. А., Косюк Е. М., Зимина В. В. Изучение эффективности применения гербицидов в посевах бобов кормовых // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 240-246.

Приведены результаты исследований по изучению биологической эффективности таких препаратов как пивот, базагран и их баковых смесей. Показано влияние применения гербицидов на урожайность семян бобов кормовых и их качество.

Задорожный В. С., Мовчан И. В. Химический метод контроля сорняков в посевах кукурузы на зерно // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 247-250.

Освещены результаты исследований эффективности химического метода борьбы с сорняками в посевах кукурузы на зерно. Установлено ,что совместное использование гербицидов с поверхностно-активными веществами (ПАР) обеспечивает уменьшение нормы расходов препарата без снижения их токсичности.

В. П. Карпенко. Зависимость содержания белка и физических показателей качества зерна ярового ячменя от применения различных норм гербицида Линтур отдельно и совместно с биопрепаратом Агат-25К. // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 250-257.

Приведены результаты исследований по изучению влияния различных норм гербицида Линтур (90; 100; 120 и 140 г/га), внесенного отдельно и совместно с биопрепаратом Агат-25К в норме 20 мл/га, на формирование показателей качества зерна ярового ячменя (содержание белка, крупность, масса 1000 зерен, натура).

Патыка М. В., Круглов Ю. В., Мазиров М. А., Хохлов М. Ф., Патыка В. П. Исследования дерново-подзолистых почв при возделывании льна-долгунца в сверхдлительном полевом опыте // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 258-268.

Приведены данные сравнительного анализа численности разных групп почвенной микрофлоры, мультисубстратное тестирование прокариот, физико-химические исследования подзолистой почвы при сверхдлительном возделывании льна. Выявлено, что бессменная культура льна приводит к увеличению токсичности почвы, обеднению ресурсов микрофлоры.

Сахненко В. В. Фитосанитарная роль ресурсосберегающей технологии возделывания озимого рапса в типичном севообороте Полесья Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 269-275.

Приведены результаты исследований по влиянию основной обработки почвы на развитие растений, поражение озимого рапса болезнями и урожайность культуры.

Маткевич В. Т., Коломиец Л. В., Резниченко В. П., Титенко Т. О., Іскрук Д. В., Рудак Ю. О., Савранчук В. В., **Андрощук С. Т.**, **Гирич М. С.**, **Пернак Ю. Л.**, **Маткевич А. П.**, **Смалиус В. М.** Удобрения – важнейший источник производства растительного белка в условиях Степи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 276-282.

Предоставлено материалы результатов научных исследований в направлении производства растительного белка за счет выращивания кормовых культур в условиях северной Степи Украины.

Ярмоленко О. В. Чистая продуктивность фотосинтеза многолетних агрофитоценозов в зависимости от видового состава компонентов и уровня минерального удобрения // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 283-286.

В условиях правобережной Лесостепи Украины изучали влияние разных уровней минерального удобрения на чистую продуктивность фо-

тосинтеза люцернозлаковых агрофитоценозов в зависимости от видового состава компонентов.

RESUME

Bugayov V. D., Maksymov A. M. Assessment of Lucerne genotypes with the increased level of self-incompatibility as the initial material for creation of new synthetic varieties // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 3-9.

Results of assessment of morphological and economic traits of 229 genotypes of Lucerne with the increased level of self-incompatibility (70-100%) are presented. Separate genotypes with the increased level of quantitative traits of fodder and seed productivity and quality of vegetative mass are singled out.

Petkov V. V. Winter survival of alfalfa plants at untypical later sowing time // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 9-14.

Alfalfa winter survival in southern Ukraine at the end of the second decade of August and the beginning of September was studied. It was established that short-term reduction of air temperature to – 23,8°C in the first decade of January without any snow cover had no substantial negative effects on the level of winter survival of plants which had germinated on August 25-26. The level of inter survival was 98,3-98,8 %.

Perspective breeding materials of alfalfa which began germinating on September 10-11 have winter survival level 99-100% under –14,0°C.

Bugayov V. D., Kondratenko M. I. Assessment of genetic components at inheritance of peas' quantitative traits of different morphotypes // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 15-24.

Characteristic of the main genetic components at inheritance of quantitative economic traits of peas of different morphotypes depending on ecological conditions is stated.

Kulka L. S., Grytsevych Y. S., Kulka V. P. Approaches of clover adaptive selection in the western Forest-Steppe of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 24-30.

The influence of meteorological factors on the formation of clover productivity during 1971-2007 is studied, priority directions for creation of initial material with high adaptive potential are determined.

Vasylenko A. A., Bezuglyi I. N., Ryabukha S. S., Shtelma A. M., Serdyuk V. I. Indication of selection trends by the variety composition and

economic characteristics in the competitive variety trial // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 31-37.

Results of long-term researches on the dynamics of grain yield and protein content in pea varieties are presented. An increase in the number of leafless variety samples in the investigated breeding material is shown. It is established that the increase in the number of pea varietes of leafless (tendril) morphotype hasn't resulted in the reduction of protein yield per unit area. The outcomes of breeding work with peas are presented in Plant Production Institute named after V.Y.Yuryev.

Babych A. O., Ivanyuk S. V., Babiy S. I. Assessment of field bean *(vicia faba l.)* hybrids of the first generation on the basis of hybridological analysis // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 37-43.

Assessment of 30 hybrid populations obtained when crossing six productive varieties of different ecological and geographical origin by the complete diallel scheme is carried out.

Babych A. O., Ivanyuk S. V., Lekhman A. A. Variability of quantitative traits of peas *(Phaseolus L.)* // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 43-47.

Assessment of the initial material of peas by the quantitative traits in the collection nursery is carried out. Results of scientific researches are stated and stable absolute and relative quantitative traits are determined, their coefficients of variation are given.

Bugayov V. D., Lilyk T. V. Initial material for selection of winter triticale of forage type // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 48-52.

Assessment of 50 collection varieties of winter triticale of different ecological and geographical origin is presented. It is determined that studied varieties differ substantially by their biological traits, growth and development, yield formation and grain quality. Initial material of winter triticale of forage type for further selection work is selected.

Vyshnevsky P. I., Korniychuk O. V. Dar Laniv, Antariya – innovation for variety resources of winter rape // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 52-54.

Characteristic of economic, biological, botanical traits of new varieties of winter rape Dar Laniv and Antariya is stated. Method of variety selection, yield

and quantitative indices, advantages in comparison to other varieties and rape hybrids at the station and in production are presented.

Ivanovsky V. T., Neilyk M. M., Nakonechna L. V., Betsenko A. P. Investigation of potato varieties resistant to nematode // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 54-56.

Investigation of potato varieties resistant to nematode facilitates reduction of nematode cyst number in the soil, reduces resistance to soil infestation by nematode. It is established that varieties Vineta, Agriya, Sante and Dobrochyn are resistant to nematode.

Andrienko O. O. Forage reserves of wide-row alfalfa stands // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 57-63.

Wide-row method of alfalfa cultivation with undercrop sowing of winter wheat and triticale with sowing rate 1.25 mil/ha in autumn after harvesting of seed yield or by spring mixture: barley – 0.75 + radish oil – 0.25 + peas – 0.15 mil/ha in spring during the second year of growing is economically more profitable. Such technique gives an opportunity to gather additional yield (13940-15090 kg/ha) of green forage enriched by protein and also obtain 747-773 kg/ha of seeds for three years.

Aralov V. I., Gumenna N. I. Peculiarities of seed productivity formation of spring vetch depending on the sowing rates and terms // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 64-68.

Results of the study of peculiarities of seed productivity formation of spring vetch selected at the Vinnytsia state agricultural research station depending on the sowing rates and terms are stated.

Selection of optimum sowing term and plant density facilitates formation of the highest level of grain productivity. Obtained trial material testifies effective elements of spring vetch cultivation technology which provide formation of grain productivity at the level of 3-4 t/ha.

Babych A. A., Babych-Poberezhna A. A. World and national resources of vegetable protein // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 69-77.

Dynamic of the world and national production of vegetable protein, its sources, the share of other agricultural crops in it is elucidated. Data on the influence of protein consumption on man lifetime is given.

Nazarov E. Y., Riger A. N., Osetsky S. I. System of fodder production in Krasnodar Territory in Russia considering global warming // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 78-83.

Under constant growing of summer temperatures and reduction of precipitation during vegetative period in the region it is advisable to use winter and spring moisture reserve more effectively due to partial use of fodder sowing area making hay and haylage from longstanding cereal-legume grass mixtures. High productive traits of new fodder crops of Kuban such as amaranth and sorghum are established.

Shevnikov M. Y. Legume crops as a factor of crop farming resistance and biologization in modern conditions // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 84-89.

The problems of sown area widening of leguminous crops with the purpose of crop farming biologization and increase of soil fertility are discussed. The main ways of the solution are rational correlation of field and meadow fodder production, maximum saturation of crop rotations with perennial grasses, increase production of leguminous crops.

Butkute B., Paplauskene V., Sprainaitis A. Comparative study of white clover forms // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 90-95.

The aim of research was to study and compare indices of quality, productivity, morphology of varieties and lines of white clover of such forms as *hollandicum, giganteum, hollandicum x giganteum u silvestre*. A wide diversity was established by the morphological structure and biological traits: cold resistance, blossoming phase, inflorescence abundance, plant height and others. Forms *hollandicum x giganteum* and *giganteum* had higher green mass yield. But different forms of white clover had insufficient variations by the main indices of fodder value. Varieties and selection lines had different concentrations of toxic compounds – cyanogenic glycoside (HCN). In average representatives of forms *hollandicum x giganteum* and *Silvestre* had the lowest concentrations, 284 and 307 mg kg^{-1}correspondingly, while *hollandicum* had the highest content of HCN (484 mg kg^{-1}).

Correlation dependences between some morphological traits, biological peculiarities and quality coefficient were calculated. Content of HCN correlated with cold resistance of plants, digestibility of dry matter with blossoming phase, and cellulose content with inflorescence abundance.

Moiseyenko V. V. Bioenergy productivity of grassland link in fodder crop rotation of Polissya // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 95-103.

The paper presents the results of years-long field experiments on bioenergy assessment of grass link in fodder crop rotation and plant protein entry with such mixtures as vetch-oats and red clover mixed with timothy.

Rakhmetov D. B., Rakhmetova S. O., Stadnichuk N. A. Resources of new high protein forage crops of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 103-112.

The article is devote0d5 to the study of resources of new highly productive forage crops of Ukraine. Data about introductional and breeding research which is carried out in a department of new crops of N. N. Grishko National Botanical Garden are given. A valuable gene pool of new forage crops (more than 250 taxons) is collected and more than 40 cultivars are created. Prospects of annual introduced species use is shown in mediate sowings. A role of new perennial crops in creation of highly productive agrophytocenosis is noted.

Stotska S. V. Dynamics of leaf surface growth and chlorophyll concentration in red clover depending on agricultural methods in conditions of Polissya // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 112-119.

The dynamics of leaf surface growth and pigment content in the leaves of red clover variety Darunok depending on fertilizers and methods of soil cultivation is considered.

Dudchenko V. I., Kharchuk A. S. Productivity and quality of cereal and legume-cereal meadow grass mixtures on arable lands of Western Polissya depending on sowing terms and usage mode // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 119-123.

Results of researches studying the influence of perennial cereal and legume-cereal grasses on productivity and quality of forage of created hay and pasture grass mixtures depending on the sowing terms, specific composition of grass mixtures and usage modes of the grass stand on sod-podzol soil in western Polissya of Ukraine are stated.

Iskra V. I., Kovbasyuk P. U. Lucerne-cereal grass mixtures sown by stripes in biologization of fodder production // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 124-132.

Questions of peculiarities of growth, development, formation of plant tops are considered, data on protein accumulation effecting weight of grass mixture, sowing method, level of mineral nutrition are substantiated by their appropriateness on black-top soils of right-bank Forest-Steppe of Ukraine.

Kvitko G. P., Mazur V. A., Korneychuk A. V. Bioenergy assessment of cultivation technologies of white melilot for fodder in conditions of right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 133-139.

Results of researches studying the formation of white melitot yield depending on sowing method are presented, and bioenergy assessment of cultivation technologies of white melilot for green fodder is carried out.

Antipova L. Lucerne as a universal crop for agrocenosis // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 139-143.

Nutritious value of green mass of seed Lucerne for green forage is established at different times of mowing. Results of researches on the accumulation of subsurface phytomass are stated. Change of humus balance is calculated and money equivalent is determined when using the technology of basic soil cultivation with a revolution and without a furrow slice inversion.

Bidenko V. M., Lavrinyuk O. O., Rudyk R. I., Kurachenko N. M., Osovets Y. V. Efficacy of complex application of microelements Co, Си, Zn, Mn when growing red clover for green forage // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 144-148.

Additional fertilizing of red clover by the salts and a complex of microelements by spraying facilitated the increase of green mass yield by 23,8 and 52,6 c/ha and by 16,4 and 36,4%, reduction of accumulation of Cs-137 by 48,3%, Sr-90 – by 78,6%, deposition of microelements Си, Zn, Fe in clover and reduction of accumulation of heavy metal – Pl.

Matkevich V. T., Androschuk S. T., Reznichenko V. P. Protein problem and ways of its solution by means of goat's-rue *(Galega)* // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 149-150.

Results of trials with goat's-rue *(Galega)* are given. Dependence of crop productivity on sowing methods and rates and their influence on green mass quality is established.

Hetman N. Y. Dynamics of yield and fodder productivity formation by mixtures of spring crops depending on weather conditions // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 151-155.

Results of researches on the dynamics of yield and fodder productivity formation during vegetation period of growth and development of spring crops' mixtures ripening at different time depending on weather conditions are stated.

Plotnikov V. V., Gilchuk V. G., Gumenny M. B. Peas yield capacity and grain quality at complex use of the system of agrochemicals in modern competitive cultivation technologies // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 155-163.

Results of researchers studying the dependence of productivity of peas variety Vinnychanyn on the fertilization system, seed inoculation by nitrogen fixing microorganisms of out-of-root nutrition by macro- and microelements and preparations of plant protection are stated.

Sichkar V. I., Ganzhelo O. I., Lavrova G. D. Ways of increasing soybean yield under the conditions of insufficient moistening // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 163-173.

The sources of drought resistance from world soybean collection are described.

It is revealed that the middle productivity of early ripening varieties was poorer during the years of study than that of the mid varieties by 10%. Early ripening varieties were more drought-resistant under field testing methodology.

Possibilities of productivity increase of soybeans varieties in conditions of insufficient moisture by means of introducing more adaptive varieties of different ripeness under maintenance of typical cultivation technique are shown.

Nagorny V. I. Dependence of soybean productivity on the sowing methods and plant density in conditions of north-eastern Forest-Steppe of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 173-178.

Results of researchers on the determination of optimum density and sowing method and their influence on soybean yield are stated.

Golodna A. V., Zhmurko L. G. Efficacy of biologically active substances in yellow lupine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 178-184.

Results of researchers studying the influence of biologically active substances with the addition of adherer EPAA when treating seeds with them on the seed growth, plant development, protection from diseases and seed yield of yellow lupine are stated.

Cholovsky Y. M. Influence of doses and terms of mineral fertilizer application on blue lupine productivity // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 184-189.

Results of researchers studying the influence of different doses and terms of mineral fertilizer application on the formation process of photosynthetic, symbiotic and grain productivity of blue lupine varieties in conditions of right-bank Forest-Steppe of Ukraine are stated.

Movchan K. I. Peculiarities of bean productivity formation depending on the sowing method and plant density in conditions of right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 189-194.

The influence of sowing method and plant density on the formation of bean yield in conditions of right-bank Forest-Steppe of Ukraine is determined.

Kolomiets L. V., Matkevich V. T. Sorghum with other crops in the northern Forest-Steppe of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 194-196.

The results of researches studying productivity and nutritious value of sorghum when grown with other green crops in conditions of the northern Steppe of Ukraine are stated.

Kramarev S. M., Krasnenkov S. V., Lerinets F. A., Kotsyuban A. I. Influence of weather conditions, preceding crops, basic soil cultivation, doses, terms and methods of fertilizer application on the productivity and protein content of maize grain in conditions of Steppe zone of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 197-203.

Summarizing of results of field trials conducted by Erast research station of the Institute of Grain Farming of the UAAS during 1991-2006 is carried out. The influence of different factors on the productivity and biochemical indices of grain quality of maize hybrids of different ripening groups in conditions of Steppe zone of Ukraine is determined.

Vasylenko M. G., Boiko L. V., Zosimov V. D., Dymkovych M. I. Application of growth stimulator Endophyte L-1 in maize // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 203-211.

Application of growth stimulator Endophyte L-1 in maize in comparison to other preparations, its impact on ecological safety, yield and maize quality is studied.

Yanushauskayte D. Efficacy of nitrogen nutrition on the productivity of winter triticale on the territory of central Lithuania // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 212-219.

During 2000–2004 field trials with winter triticale were conducted at the LIA in Dotnuva on a light loam Endocalcari - Epihypogleyic Cambisol. The goal of the field trials was to determine optimal conditions for winter triticale nitrogen nutrition and to estimate nitrogen fertilizer efficacy taking into account mineral nitrogen content in the soil. Our experimental evidence suggests that nitrogen fertilizers were effective not every year, the regularities of grain yield variation resulting from fertilizer application also differed. A grain yield increase by 19.5–24.0 % was obtained through nitrogen fertilizer application. A rate of N_{90} was found to be optimal for triticale. Additional fertilization of triticale was effective only in the normally wet years. The variation in protein content depended on the weather during the growing season and fertilization level.

Seybutis V., Dyaveykite I. Efficiency of short crop rotations on the yields and quality of winter wheat grain // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 219-225.

Research in shortening of crop rotations was conducted at the Lithuanian Institute of Agriculture in Dotnuva during the period 2001-2004. The experiment was composed of 10 short crop rotations (2–4 courses) and two monocrops.

Conventional crop cultivation technology linked with sustainable fertilisation of agricultural crops was applied in the trial. According to averaged experimental data grain yield was significantly affected particularly by the year. During the period of 2001-2004 the number of productive stems and yield significantly decreased in the three courses, where 2/3 of the total crop area was occupied by spiked cereals (pea–wheat–barley, pea–wheat–wheat, pea–wheat–wheat and sugar beet–barley–wheat). In our trials with short rotations the lowest 1000 grain weight (48.8 g) and yield (4.8 t ha^{-1}) was registered in the crop rotation composed solely of wheat (pea–wheat–wheat). The year considerably af-

fected nitrogen (N) parameter and there were significant differences among very dry 2002 and 2003 under the study. The lowest content of nitrogen was in 2002. Phosphorus (P), potassium (K) and calcium (Ca), no significant differences was identified.

Doroschuk V. A., Koval S. S., Betsenko L. B. Cultivation of new spring barley varieties with the improved fodder quality // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 225-227.

Feeding of selected spring barley varieties facilitate formation of cows' butter-fat, reduces concentrate consumption by pigs per 1 kg by 1,8.

Kots S. Y., Patyka N. V., Patyka V. F. Microbiological transformation of nitrogen in soils // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 228-234.

Modern data about the basic links of microbiological transformation of nitrogen - biological nitrogen fixation, nitrification, denitrification, ammonification are considered and their role in efficiency increase of agroecosystems and obtaining environmentally pure protein.

Aushkalnene O., Aushkalnis A., Ramanauskene B. The influence of soil management on soil weed seed bank // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 235-239.

Stationary field experiments with different soil tillage systems were conducted in 2003-2006 at the Lithuanian Institute of Agriculture in Dotnuva. Investigations to evaluate effects of soil tillage regime on weed seed bank and distribution in the soil layers were made after four years of experiment in autumn 2006. Total of 17 weed species were found in soil seed bank; 98 percent – annual dicotyledonous. The depth and intensity of soil tillage has an influence on amount of weed seeds and distribution in the soil seed bank. After four or more years with shallow tillage the amount of weed seeds in top layer (0-10 cm) of soil increased significantly. In four years of soil cultivation significant differences in amount and distribution of weed seed between reduced tillage and direct sowing treatments were not found.

Borona V. P., Karasevych V. V., Zimin V. A., Kosyuk E. M., Zimina V. V. Investigation of the efficacy of herbicide use in field bean sowings // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 240-246.

Results of researchers studying biological efficacy of such preparations as pivot, bazagran and tank mixtures are stated. The impact of herbicide application on the seed yield of legume fodders and their quality is shown.

Zadorozhny V. S., Movchan I. V. Chemical method of weed control in maize for grain // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 247-250.

Results of researchers studying the efficacy of chemical method of weed control in maize for grain are elucidated. It is established that the use of herbicides in combination with surface-active substances provides reduction of the norm of preparation use without toxicity decrease.

Karpenko V. P.. Dependence of protein content and physical indices of the quality of spring barley grain on the usage of different norms of Lintur herbicide applied both separately and in combination with biopreparation Agat-25K // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 250-257.

The investigation resulted in studying the influence of Lintur herbicide, its different norms (90; 100; 120; 140 gr / ha) used both separately and in combination with biopreparation Agat-25K (20 ml/ha) on the formation of quality indices of spring barley grain (protein content, size, nature).

Patyka N. V., Kruglov Y. V., Mazirov M. A., Hohlov N. F., Patyka V. F. Investigation of sod-podzol soils at flax cultivation in superlong field trial // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 258-268.

Data of the comparative analysis of the number of different groups of soil microflora, multisubstrate prokaryote testing, physical and chemical researches of podzol soil at super long flax cultivation is stated. It is revealed that permanent flax crop results in the increase of soil toxicity and pauperization of resources of soil microflora.

Sakhnenko V. V. Phytosanitary role of resource saving technology of winter rape cultivation in a typical crop rotation in Ukrainian Pollissya // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 269-275.

Results of researchers on the study of the influence of the main soil cultivation on plant development, winter rape infestation by diseases and crop yield are stated.

Matkevych V. T., Kolomiets L. V., Reznichenko V. P., Titenko T. O., Iskruk D. V., Rudak Y. O., Savranchuk V. V., Androschuk S. T., Gyrych M. S., Pernak Y. L., Matkevych A. P., Smalius V. M. Fertilizers as the main

source of vegetable protein production in conditions of Steppe of Ukraine // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 276-282.

Yarmolenko O.V. The pure photosynthesis production of perennial agrophytocenosises depending on the species composition and level of the mineral fertilization // Feed and Feed Production. – 2008. – Issue 62. – P. 283-286.

Influence of different rates of miniral fertilizers in the conditions of the right – bank of Forrest Steppe Zone of Ukraine on the pure photosynthesis production of alfalfa poacea and agrophytocenosises depending on the species composition of the components were studied.

ЗМІСТ

Бугайов В. Д., Максімов А. М. Оцінка генотипів люцерни посівної з підвищеним рівнем самонесумісності як вихідного матеріалу для створення сортів синтетиків 3

Петков В. В. Зимове виживання рослин люцерни при нетипово пізньому посіві 9

Бугайов В. Д., Кондратенко М. І. Оцінка генетичних компонентів при успадкуванні кількісних ознак сортів гороху різних морфотипів 15

Кулька Л. С., Грицевич Ю. С., Кулька В. П. Напрямки адаптивної селекції конюшини лучної в західному Лісостепу України..... 24

Василенко А. О., Безуглий І. М., Рябуха С. С., Штельма А. М., Сердюк В. І. Індикація селекційних тенденцій за сортовою композицією і господарськими властивостями в конкурсному сортовипробуванні гороху 31

Бабич А. О., **Іванюк С. В., Бабій С. І.** Оцінка гібридів бобів кормових (*vicia faba l.*) першого покоління на основі гібридологічного аналізу 37

Бабич А. О., Іванюк С. В., Лехман А. А. Мінливість кількісних ознак квасолі *(phaseolus l.)* *43*

Бугайов В. Д., Лілик Т. В. Вихідний матеріал для селекції озимого тритикале фуражного типу..... 48

Вишневський П. І., Корнійчук О. В. Дар Ланів, Антарія – новація до сортових ресурсів озимого ріпаку 52

Івановський В. Т., Наконечна Л. В., Беценко А. П., Неїлик М. М. Вивчення сортів картоплі стійких до нематоди 54

Андрієнко О. О. Кормові резерви насіннєвих посівів люцерни 57

Аралов В. І. Особливості формування насіннєвої продуктивності у вики ярої в залежності від норм і строків посіву..... 64

Бабич А. О., **Бабич-Побережна А. А.** Світові і національні ресурси рослинного білка 69

Назаров Е. Я., Ригер А. Н., Осецкий С. И., Система производства кормов в Краснодарском крае России, учитывающая фактор глобального потепления климата 78

Шевніков М. Я., Бобові культури – фактор стійкості та біологізації землеробства в сучасних умовах 84

Butkutė B., Paplauskienė V., Sprainaitis A. A comparative study of white clover forms and accessions 90

Мойсієнко В. В. Біоенергетична продуктивність трав'яної ланки кормової сівозміни Полісся..... 95

Рахметов Д. Б., Рахметова С. О., Стаднічук Н.О. Ресурси нових високобілкових кормових культур України 103

Стоцька С. В. Динаміка наростання листкової поверхні та концентрація хлорофілу в конюшині лучній залежно від впливу агротехнічних прийомів вирощування в умовах Полісся 112

Дудченко В. І., Харчук А. С. Продуктивність та якість злакових та бобово-злакових лучних травостоїв на орних землях західного Полісся залежно від строків сівби та режимів використання.....119

Іскра В. І., Ковбасюк П. У. Люцерно-злакові травосумішки висіяні смугами в біологізації кормовиробництва..... 124

Квітко Г. П., Мазур В. А., Корнійчук О. В. Біоенергетична оцінка технологій вирощування буркуну білого на корм в умовах правобережного Лісостепу України 133

Антипова Л. К. Люцерна – універсальна рослина для агроценозів 139

Біденко В. М., Лавринюк О. О., Рудик Р. І., Кураченко Н. М., Осовець Ю. В. Ефективність застосування комплексонатів мікроелементів Co, Cu, Zn, Mn при вирощуванні конюшини червоної на зелений корм 144

Маткевич В. Т., **Андрощук С. Т., Резніченко В. П.** Проблема протеїну і шляхи її вирішення за рахунок козлятнику східного 149

Гетман Н. Я., Динаміка формування урожаю та кормової продуктивності сумішами ярих культур залежно від погодних умов.... 151

Плотніков В. В., Гильчук В. Г., Гуменний М. Б. Урожайність та якість зерна гороху при комплексному застосуванні системи агрохімікатів в сучасних конкурентоспроможних технологіях його вирощування 155

Сичкарь В. И., Ганжело О. И., Лаврова Г. Д. Пути повышения урожайности сои в условиях недостаточного увлажнения..... 163

Нагорний В. І. Залежність продуктивності сої від способу сівби і густоти посіву в умовах північно-східного Лісостепу України..... 173

Голодна А. В., Жмурко Л. Г. Ефективність біологічно активних речовин на люпині жовтому..... 178

Чоловський Ю. М. Влив доз та строків внесення мінеральних добрив на продуктивність люпину вузьколистого..... 184

Мовчан К. І. Особливості формування продуктивності квасолі звичайної залежно від способу сівби та густоти рослин в умовах правобережного Лісостепу України 189

Коломієць Л. В., Маткевич В. Т. Сорго з іншими культурами в північному Степу України..... 194

Крамарев С. М., Красненков С. В., Леринец Ф. А., Коцюбан А. И. Влияние погодных условий, предшественников, основной обработки почвы, доз, сроков и способов внесения удобрений на продуктивность и содержание белка в зерне кукурузы в условиях степной зоны Украины 197

Василенко М. Г., Бойко Л. В., Зосімов В. Д., Димкович М. І. Застосування стимулятора росту Ендофіту L-1 на посівах кукурудзи .. 203

Янушаускайте Д. Эффективность питания азотом на продуктивность озимого тритикале на территории центральной Литвы 212

Сейбутис В., Дявейките И. Эффективность коротких ротаций севооборотов на урожаи и качество зерна озимой пшеницы 219

Дорощук В. О., Коваль С. С., Беценко Л. Б. Вирощування нових сортів ячменю ярого з поліпшуючими кормовими якостями 225

Коць С. Я., Патыка Н. В., Патыка В. Ф. Микробиологическая трансформация азота в почвах..... 228

Аушкалнене О., Аушкалнис А., Раманаускене Б. Влияние обработки почвы на количество семян сорняков в почве 235

Борона В. П., Карасевич В. В., Зімін В. А., Косюк Є. М., Зіміна В. В. Вивчення ефективності застосування гербіцидів в посівах бобів кормових..... 240

Задорожний В. С., Мовчан І. В. Хімічний метод контролю бур'янів у посівах кукурудзи на зерно 247

Карпенко В. П. Залежність вмісту білка та фізичних показників якості зерна ячменю ярого від використання різних норм гербіциду Лінтур окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25К 250

Н. В. Патыка, Круглов Ю. В., Мазиров М. А.,Хохлов Н. Ф., Патыка В. Ф. Исследования дерново-подзолистых почв при возделывании льна-долгунца в сверхдлительном полевом опыте 258

Сахненко В. В. Фітосанітарна роль ресурсозберігаючої технології вирощування озимого ріпаку в типовій сівозміні Полісся України 269

Маткевич В. Т., Коломієць Л. В., Резніченко В. П., Титенко Т. О., Іскрук Д. В. ,Рудак Ю. О., Савранчук В. В., Андрощук С. Т., Гирич М. С., Пернак Ю. Л., Маткевич А. П., Смалиус В. М. Добрива – важливе джерело виробництва рослинного білка в умовах Степу України 276

Ярмоленко О. В. Чиста продуктивність фотосинтезу багаторічних агроценозів залежно від видового складу компонентів і рівня мінерального удобрення 283

Аннотации 287

Resume 300

Наукове видання

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 62

Реєстраційний номер:
серія КВ № 984 від 04.10.94 р.

Здано до складання 30.05.2008 р.
Підписано до друку 06.06.2008 р. Формат 60х84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різографічний. Умовн. друк. арк. 14,5.
Замовлення № 159. Наклад 100 прим.

Редакційна колегія:
Інститут кормів УААН
21100 м. Вінниця, пр-кт Юності, 16,
тел. (0432) 46-41-16

Редактор Леонід Гулько
Комп'ютерна верстка Юрія Обертюха

ФОП Данилюк В.Г. Свідоцтво про реєстрацію суб'єкта
видавничої справи ДК № 2487 від 12.05.2006 р.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 92
тел.: (0432) 43-51-39, 57-65-44
E-mail: dilo2007dilo@rambler.ru
dilo@ukrpost.ua