

Українська академія аграрних наук
Інститут кормів

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

57

Вінниця
2006
Видавництво-друкарня «Діло™»

УДК: 636

Висвітлені матеріали IV Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок», яка відбулася у м. Вінниці 26-27 червня 2006 р. на базі Інституту кормів.

Розглянуто питання селекції і насінництва кормових культур, прогресивних систем виробництва кормів і кормового білка та шляхи їх вирішення.

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

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту кормів УААН, протокол № 6 від 16.06.2006 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.Підпалій, А.А.Побережна, Л.С.Прокопенко, А.В.Черенков

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів

ISBN

© Інститут кормів УААН, текст, макет, 2006.

© Видавництво-друкарня «Діло™»,

СПД Данилюк В. Г., 2006.

УДК: 631.583.633.35.004.14

В. Ф. Петриченко, доктор сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

Р. А. Антипін

Вінницький державний аграрний університет

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати досліджень з вивчення фотосинтетичної продуктивності гороху залежно від рівнів інтенсифікації технологій вирощування в умовах Лісостепу України. Проведено аналіз вірогідності регресійних моделей, які описують залежності формування фотосинтетичного потенціалу від застосування мінеральних добрив та способів передпосівної обробки насіння.

Ключові слова: *горох, мінеральні добрива, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, продуктивність.*

Фотосинтез – єдиний процес у біосфері, який призводить до засвоєння енергії Сонця і забезпечує існування як рослин, так і всіх гетеротрофних організмів, у тому числі і бобових культур [1].

Головною задачею галузі землеробства є створення сприятливих умов для раціонального використання фотосинтетичної активної радіації та інших факторів життя. У зв'язку з цим формування потужного фотосинтетичного апарату рослин і забезпечення тривалості продуктивної роботи, є важливою науковою проблемою, оскільки між величиною врожаю і площею листків встановлено пряму кореляційну залежність [2-4].

Від розмірів фотосинтетичного апарату та його активності в онтогенезі рослин залежить рівень реалізації генетичного потенціалу сортів гороху [5, 6].

Для кожного рослинного угруповання характерне своє, власне, унікальне розміщення фотосинтетичної поверхні у просторі і відповідне використання фотосинтетичноактивної радіації рослинами. Зміна структури

ценозу дає можливість суттєво підвищувати рівень його продуктивності за рахунок зміни конкурентних взаємовідносин [7].

Продуктивність фотосинтезу істотно залежить від площі листової поверхні рослин, яка може регулюватись шляхом створення оптимальної оптико – біологічної структури посіву. Це в свою чергу обумовлює основну вимогу до величини асиміляційної поверхні – вона повинна повністю покривати поверхню ґрунту протягом вегетаційного періоду рослин. Однак більшість культур на початку вегетації і в другій її половині такого покриття не забезпечують. Тому одна із ефективних можливостей більш повного використання фотосинтетично активної радіації полягає в забезпеченні прискореного розвитку асимілюючої поверхні на початку вегетаційного періоду за рахунок використання факторів інтенсифікації, зокрема мінеральних добрив та стимуляторів росту.

Ряд авторів [8, 9] вважають, що оптимальна площа листової поверхні рослин гороху має складати 55-60 тис. м²/га. В науковій літературі зустрічаються лише поодинокі повідомлення, щодо особливостей формування площі листової поверхні залежно від застосування мінеральних добрив, засобів захисту та стимуляторів росту. Вивчення впливу цих технологічних прийомів вирощування на проходження процесів росту, розвитку та формування фотосинтетичної та зернової продуктивності гороху в умовах центрального Лісостепу України є важливою народногосподарською проблемою, яка потребує наукового обґрунтування для умов регіону.

Методика досліджень. Польові дослідження з вивчення впливу способів передпосівної обробки насіння в поєднанні з мінеральними добривами на продуктивність інтенсивних сортів гороху проводили протягом 2001-2003 рр. на спільному дослідному полі Вінницького державного аграрного університету та Вінницької обласної державної сільськогосподарської дослідної станції. Ґрунтовий покрив ділянки представлений сірими лісовими середньосуглинковими ґрунтами на лесовидних суглинках. Для них характерний низький вміст гумусу – 1,97% і легкогідролізованого азоту – 4,2 мг на 100 г ґрунту, підвищений вміст рухомого фосфору – 11,7 г та високий вміст обмінного калію – 12,4 г на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла – рН 5,4.

Вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт; В – система удобрення; С – обробка насіння. Співвідношення цих факторів 2 : 4 : 3. Повторність чотириразова. Розміщення варіантів – систематичне в два яруси. Площа облікової ділянки – 25 м². Сівбу проводили сортами Вінничанин та Світязь. Обробку експериментальних даних проводили за допомогою сучасного пакета програм Excel, **Sigma**, та **Statistic 6**.

Результати досліджень та їх обговорення. Формування врожаю зернобобових культур відзначається високою диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, рівнем реакції на умови середовища. Значну роль при цьому відіграють гідротермічні умови [10, 12].

Відмічено, що показники вологозабезпеченості значно відрізнялись від середнімбагаторічних даних. Так у 2001 р. кількість опадів за вегетаційний період гороху складала 286 мм, в 2002 р. – 332 та в 2003 р. – 233 мм при середнімбагаторічній нормі 261 мм. При цьому за період квітень – липень суми активних температур склали 910-1100 °С, що більше на 40-90°С від середнімбагаторічних показників. Крім гідротермічних умов на процеси росту, розвитку та формування урожаю впливали і організовані фактори.

Площа листкової поверхні має здатність до варіювання: від гідротермічних умов року та застосування елементів інтенсивної технології вирощування.

У середньому за три роки досліджень максимальну площу листкової поверхні посівів гороху 54,7 тис. м²/га відмічено у фазі наливання насіння (табл. 1).

Так, на ділянках контрольного варіанта, де застосовували фосфорно-калійні добрива у дозі P₆₀K₆₀ та проводили передпосівну обробку насіння молібденовокислим амонієм і ризоторфіном площа листкової поверхні становила 36,7 тис. м²/га. Слід відмітити, що збільшення доз мінеральних азотних добрив від (N₃₀) до (N₉₀) сприяло зростанню площі листкової поверхні. Максимальні показники площі листкової поверхні у фазі наливання насіння 52,6 тис. м²/га у сорту Вінничанин та 54,7 тис. м²/га у сорту Світязь, відмічено при вирощуванні гороху із застосуванням підвищених доз (N₉₀) азотних добрив на фосфорно-калійному фоні P₆₀K₆₀ та обробкою насіння перед сівбою молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, Вітаваксом 200ФФ та стимулятором росту Емістим С, що відповідно більше на 15,9 та 18,0 тис. м²/га при порівнянні з ділянками контрольного варіанта.

У фазі фізіологічної стиглості гороху відмічено суттєве зниження площі листкової поверхні. На контрольному варіанті цей показник складав 19,1 тис. м²/га, а на відповідних ділянках у сорту Світязь 20,3 тис. м²/га. Максимальна площа листкової поверхні у цій фазі відмічена на ділянках дослідів де застосовували підвищені дози (N₉₀) азотних добрив на фосфорно-калійному фоні P₆₀K₆₀ та обробляли насіння перед сівбою молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, протруйником насіння Вітавак

200ФФ та стимулятором росту Емістим С у сорту Вінничанин 24,3 та у сорту Світязь 25,6 тис. м²/га. Очевидно це пов'язано з відтоком пластичних речовин з вегетативних органів нижніх ярусів у генеративні органи, що призводить до підсихання листків в цих ярусах та зменшення площі листової поверхні в цілому. Аналогічні залежності відмічено у дослідженнях В.Ф. Петриченка та П.В. Материнського при вивченні впливу технологічних прийомів на формування фотосинтетичного апарату кормових бобів [11].

1. Динаміка наростання площі листової поверхні гороху Світязь, залежно від застосування мінеральних добрив та способів передпосівної обробки насіння, тис.м²/ га (у середньому за 2001-2003 рр.)

Варіанти		Фази росту та розвитку				
Дози мінеральних добрив	Способи передпосівної обробки насіння	3-й листок	бутонізація	повне цвітіння	налив насіння	фізіологічна стиглість
P ₆₀ K ₆₀ (Фон)	Мо + Інокуляція (Фон)	3,4	26,1	35,7	38,0	20,3
	Фон + Вітавакс 200ФФ	3,5	26,4	36,8	39,0	20,7
	Фон+Вітавакс 200ФФ+Емістим С	3,6	26,6	37,6	39,6	21,0
Фон+N ₃₀	Фон	3,7	28,6	39,9	41,6	21,3
	Фон + Вітавакс 200ФФ	3,8	28,9	41,5	43,1	21,8
	Фон+Вітавакс 200ФФ+Емістим С	3,9	29,4	42,4	44,6	22,0
Фон+N ₆₀	Фон	4,1	31,0	45,1	46,9	22,8
	Фон + Вітавакс 200ФФ	4,3	31,7	46,5	48,3	23,6
	Фон+Вітавакс 200ФФ+Емістим С	4,3	32,1	48,2	50,2	23,9
Фон+N ₉₀	Фон	4,5	33,4	50,2	51,9	24,5
	Фон + Вітавакс 200ФФ	4,6	33,9	51,7	53,1	25,0
	Фон+Вітавакс 200ФФ+Емістим С	4,7	34,6	52,9	54,7	25,6

Ефективність роботи фотосинтетичного апарату по створенню врожаю визначається тривалістю життєдіяльності листків. Тому дуже важливо формувати посіви так, щоб якнайшвидше досягти оптимальної площі листової поверхні та підтримувати її максимальні показники в такому стані більш тривалий час. Вже відомо, що фотосинтетичний потенціал – це один із вирішальних факторів, який характеризується величиною врожаю.

Крім наростання площі листової поверхні, ми визначали величину фотосинтетичного потенціалу (ФП) сформованого посівами гороху залежно від застосування мінеральних добрив, протруювачів насіння та стимуляторів росту. Так, у гороху за період від фази повних сходів до фізіологічної стиглості формуються максимальні показники фотосинтетичного потенціалу.

При застосуванні азотних добрив від низьких N_{30} до середніх N_{60} доз на фосфорно – калійному фоні $P_{60}K_{60}$ та обробці насіння перед сівбою молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, Вітаваксом 200 ФФ та стимулятором росту Емістим С, показники фотосинтетичного потенціалу становили у сорту Вінничанин 2,041 та 2,389 млн.м²/га, а у сорту Світязь – 2,275 та 2,706 млн. м²/га, що більше відповідно на 0,344 та 0,692 млн.м²/га у сорту Вінничанин та у сорту Світязь – 0,578 та 1,009 млн.м²/га при порівнянні з ділянками контролю.

Відмічено позитивну дію, застосування Вітаваксу 200 ФФ та стимулятора росту Емістим С на формування фотосинтетичного потенціалу сорту Вінничанин і у сорту Світязь при цьому забезпечено зростання ФП від 0,074 до 0,154 млн.м²/га за добу (рис. 1).

Максимальне значення показників фотосинтетичного потенціалу рослин гороху у сорту Вінничанин 2,650 та 3,032 млн.м²/га у сорту Світязь відмічено на ділянках досліду, де застосовували підвищені дози азотних добрив (N_{90}) на фосфорно – калійному фоні $P_{60}K_{60}$ із обробкою насіння перед сівбою молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, Вітаваксом 200ФФ та стимулятором росту Емістим С, що більше відповідно на 0,953 та 1,335 млн.м²/га при порівнянні з рослинами контрольного варіанта.

Для виявлення найбільш ефективних технологічних прийомів вирощування гороху, від яких залежить формування кількісних показників фотосинтетичного потенціалу в онтогенезі рослин, нами були побудовані регресійні моделі (рис. 2). Ці регресійні моделі описують залежності показників фотосинтетичного потенціалу залежно від застосування мінеральних добрив та способів передпосівної обробки насіння, а також надають можливість провести оцінку їх вірогідності (табл. 2).

Відмічено, що у початковій фазі росту та розвитку рослин не спостерігається істотних відмінностей щодо показників фотосинтетичного потенціалу. Це означає, що азотні добрива не суттєво впливають на цей показник. В свою чергу в наступні фази росту та розвитку (до фази фізіологічної стиглості) ми спостерігаємо тісну залежність показників фотосинтетичного потенціалу від доз азотних добрив, оскільки із зростанням дози азоту побудовані лінії регресії все значніше віддаляються одна від одної.

При цьому коефіцієнти детермінації R^2 становили 0,990 та 0,991, що свідчить про високу достовірність отриманих результатів.

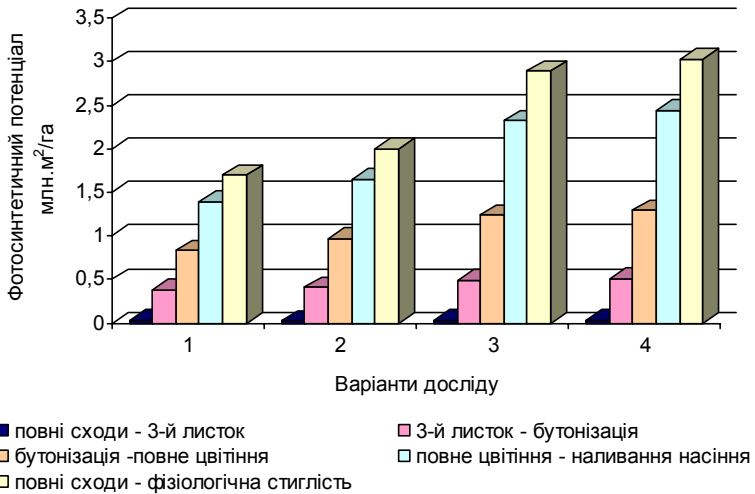


Рис. 1. Формування показників фотосинтетичного потенціалу гороху Світязь залежно від способу передпосівної обробки насіння та мінеральних добрив, млн.м²/га (у середньому за 2001-2003 рр.)

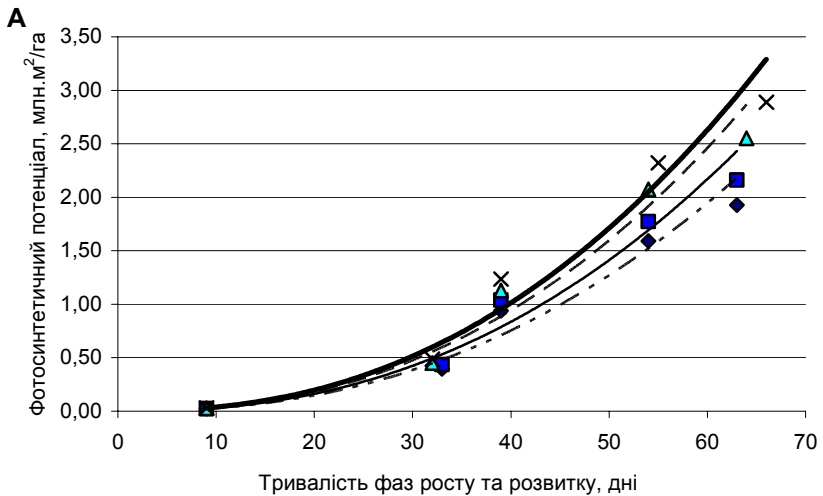
Зміст варіантів: 1 – $P_{60}K_{60} + Mo + I$ (контр. сорт Вінничанин);
 2 – $P_{60}K_{60} + Mo + I + Вітавакс 200ФФ + Емістим С$;
 3 – $N_{90}P_{60}K_{60} + Mo + I$;
 4 – $N_{90}P_{60}K_{60} + Mo + I + Вітавакс 200ФФ + Емістим С$;

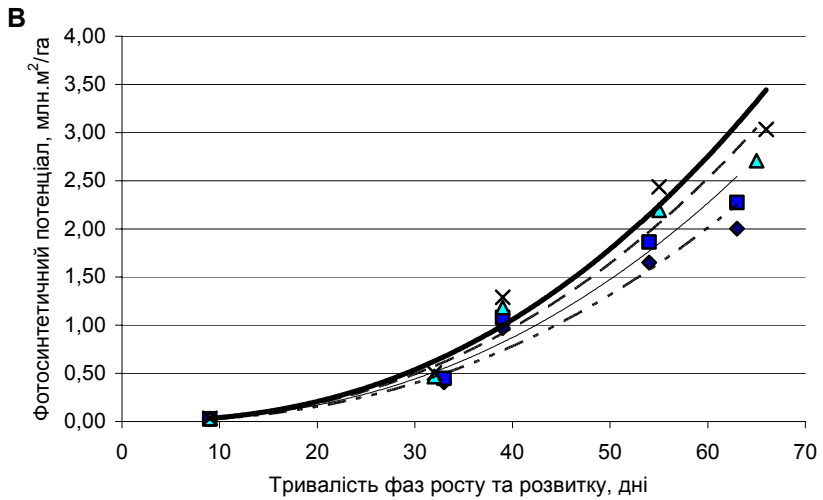
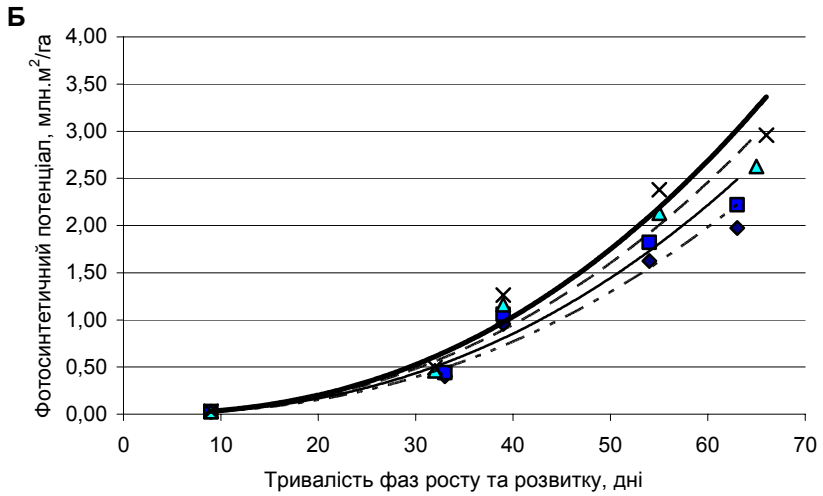
При порівнянні способів передпосівної обробки насіння протягом вегетаційного періоду не виявлено істотних розходжень між цими показниками за лініями регресій. Тобто пропонувані способи передпосівної обробки суттєво не впливають на динаміку формування фотосинтетичного потенціалу.

Продуктивність рослин залежить не тільки від площі листової поверхні, розмірів ФП, але й від інтенсивності фотосинтезу. Відомо, що чиста продуктивність фотосинтезу визначається співвідношенням добового приросту маси усєї рослини до показників фотосинтетичного потенціалу.

2. Оцінка вірогідності регресійних моделей

Показники	Дози добрив			
	$P_{60} K_{60}$	$N_{30} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{60} K_{60}$	$N_{90} P_{60} K_{60}$
Мо + інокуляція (фон)				
Регресійна модель	$y = 0,0001x^{2,3388}$	$y = 0,0001x^{2,3502}$	$y = 0,0002x^{2,3687}$	$y = 0,0002x^{2,3524}$
Коефіцієнт детермінації	0,99	0,9901	0,991	0,9903
F факт.	297,0	300,0	330,3	306,3
Fтеор. 1%	34,1			
Фон + Вітавакс 200ФФ				
Регресійна модель	$y = 0,0001x^{2,335}$	$y = 0,0001x^{2,3537}$	$y = 0,0002x^{2,3481}$	$y = 0,0002x^{2,3556}$
Коефіцієнт детермінації	0,9899	0,99	0,9908	0,9902
F факт.	294,0	297,0	323,1	303,1
Fтеор. 1%	34,1			
Фон + Вітавакс 200ФФ + Емістим С				
Регресійна модель	$y = 0,0001x^{2,3319}$	$y = 0,0001x^{2,3566}$	$y = 0,0002x^{2,356}$	$y = 0,0002x^{2,3552}$
Коефіцієнт детермінації	0,9898	0,99	0,9907	0,9902
F факт.	291,1	297,0	319,6	303,1
Fтеор. 1%	34,1			





--- P₆₀K₆₀ (фон) ; — фон + N₃₀ ; --- фон + N₆₀ ; — фон + N₉₀

Рис. 2. Регресійні моделі опису динаміки фотосинтетичного потенціалу гороху Світязь:

А – Мо + Інокуляція (фон), Б – фон +Вітавакс 200ФФ,
В – фон +Вітавакс 200ФФ + Емістим С.

Максимальні рівні чистої продуктивності фотосинтезу відмічено у період повні сходи – бутонізація. Протягом наступних періодів вегетації відмічено зниження інтенсивності накопичення сухої речовини (рис. 3).

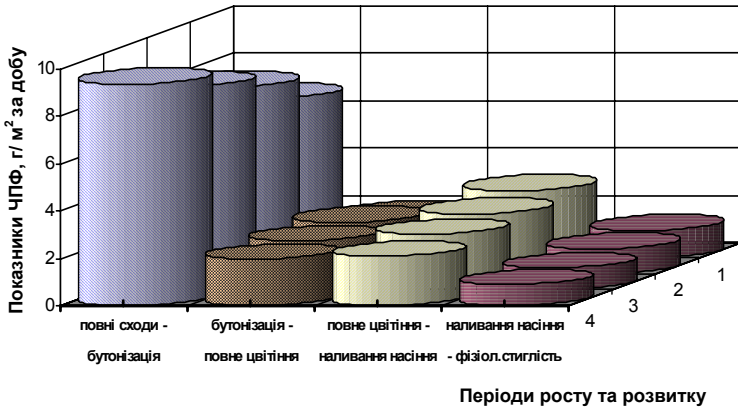


Рис. 3. Формування ЧПФ посівами гороху Світязь, залежно від способу передпосівної обробки насіння та мінеральних добрив, г/м² за добу

Зміст варіантів: 1 – P₆₀K₆₀ + Мо + I (контр. сорт Вінничанин);
 2 – N₃₀P₆₀K₆₀ + Мо + I + Вітавакс 200ФФ + Емістим С;
 3 – N₆₀P₆₀K₆₀ + Мо + I + Вітавакс 200ФФ + Емістим С;
 4 – N₉₀P₆₀K₆₀ + Мо + I + Вітавакс 200ФФ + Емістим С;

Мінімальні показники чистої продуктивності фотосинтезу відмічено у період наливання насіння – фізіологічна стиглість, одна із причин цього часткове затінення середніх та нижніх ярусів листків рослин гороху верхніми ярусами.

Суттєвий вплив на формування чистої продуктивності фотосинтезу мали фактори, що поставленні на вивчення.

Так, у період повні сходи – бутонізація мінімальне значення ЧПФ 6,77 г/м² за добу відмічено у рослин контрольного варіанта. Із застосуванням в посівах гороху азотних добрив від низьких доз (N₃₀) до підвищених (N₉₀) на фосфорно – калійному фоні P₆₀K₆₀ показники ЧПФ в зазначений період росту та розвитку рослин гороху знаходились в інтервалі від 6,96 до 9,21 г/м² за добу у сорту Вінничанин, та від 7,28 до 9,37 г/м² за добу у сорту Світязь, що більше відповідно на 0,19 – 2,44 та 0,51 – 2,60 г/м² за добу

добу при порівнянні з ділянками контролю. У подальші періоди вегетації гороху показники ЧПФ знижувались. Так, на ділянках контролю показники ЧПФ становили 1,76 г/м² за добу у період бутонізація – повне цвітіння, повне цвітіння – наливання насіння 2,87 та наливання насіння – фізіологічна стиглість 1,18 г/м² за добу. В той же час у сорту Світязь ці показники відповідно складала – 1,96; 2,77 і 1,14 г/м² за добу.

У посівах гороху, де застосовували підвищені дози азотних добрив (N₉₀) на фосфорно – калійному фоні P₆₀K₆₀ та обробляли насіння перед сівбою молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, Вітаваксом 200ФФ та стимулятором росту Емістим С у відповідні періоди росту та розвитку показники ЧПФ становили 1,88; 2,76; 1,09 г/м² за добу у сорту Вінничанин та у сорту Світязь – 1,97; 2,08; 0,89. Слід відмітити, що у вищезазначених варіантах починаючи з періоду повне цвітіння – наливання насіння та дальші фази, показники ЧПФ були меншими відповідно на 0,11 та 0,09 г/м² за добу у сорту Вінничанин та у сорту Світязь – 0,79 та 0,29 г/м² за добу, при порівнянні з контролем.

Підвищення фотосинтетичних показників у інтенсивних сортів гороху сприяло підвищенню рівня урожаю зерна (табл. 4). Так, в середньо-муза за 2001-2003 рр. максимальну урожайність зерна гороху Вінничанин –

4. Урожайність зерна гороху залежно від застосування мінеральних добрив та способів передпосівної обробки насіння, т/га (у середньому за 2001-2003 рр.)

Дози мінеральних добрив	Передпосівна обробка насіння		
	Інокуляція +Mo	I+Mo+Вітавакс 200ФФ	I+Mo+Вітавакс 200ФФ+Емістим С
Вінничанин			
P ₆₀ K ₆₀ (фон)	2,54	2,80	2,93
Фон+N ₃₀	2,86	3,04	3,17
Фон+N ₆₀	3,03	3,13	3,33
Фон+N ₉₀	3,31	3,43	3,54
Світязь			
P ₆₀ K ₆₀	2,77	2,89	3,01
Фон+N ₃₀	3,07	3,2	3,30
Фон+N ₆₀	3,27	3,37	3,57
Фон+N ₉₀	3,39	3,54	3,71

HIP_{0,05} т/га A – 0,026 AB – 0,053 ABC – 0,092
 B – 0,037 AC – 0,046
 C – 0,032 BC – 0,065

3,54, і сорту Світязь – 3,71 т/га одержано у варіантах досліду де вносили високі дози азотних добрив(N_{90}) на фосфорно – калійному фоні $P_{60}K_{60}$ у поєднанні з обробкою насіння молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, Вітаваксом 200 ФФ та стимулятором росту Емістим С, що відповідно більше на 1,00 та 1,17 т/га ніж на контрольному варіанті.

Таким чином, в умовах Правобережного Лісостепу України на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах встановлено, що поєднання комплексної обробки насіння молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, протруйником Вітавакс 200ФФ та стимулятором росту Емістим С із застосуванням мінеральних добрив у дозі $N_{60-90}P_{60}K_{60}$ сприяє формуванні максимальної площі листової поверхні – 55 тис.м²/га, показників фотосинтетичного потенціалу – 3,03 млн.м²/га · добу, максимальних показників ЧПФ у період повні сходи – бутонізація 9,21 г/м² за добу у сорту Вінничанин та 9,37 г/м² за добу у сорту Світязь та зернової продуктивності гороху на рівні 3,5-4,0 т/га.

Бібліографічний список

1. *Ничипорович А.А.* О фотосинтезе растений. – М.: Правда, 1948. – 31 с.
2. *Афендулов К.П.* Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений // Вестник с.-х. науки. – 1969. – № 5. – С. 53-56.
3. *Белюсова Л.П.* Нарастание площади листьев у трех гибридов кукурузы // Растениеводство. – 1968. – № 5. – С. 52-55.
4. *Генгель П.А.* Физиология растений. – М.: Просвещение, 1974. – 191 с.
5. *Петриченко В.Ф., Серета Л.М.* Наукові основи формування урожаю сої при ранніх строках сівби в умовах Лісостепу України // Зб.наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця, 2001. Випуск 9. – 2001. – С. 3-10.
6. *Петриченко В.Ф., Лісова Т.Є.* Шляхи підвищення продуктивності гороху в умовах Лісостепу України // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця. – 2001. – Вип. 9. – С. 74-77.
7. *Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения / Пер. с англ. Н.Л. Гудская, Н.В. Обручаевой, К.С. Спекторова, С.С. Чайановой; Под ред. А.Т. Мокроносова.* – М.: Агропромиздат, 1989. – 460 с.

8. *Приходько В.А.* Фотосинтетическая деятельность различных зернобобовых культур в условиях Тамбовской области. – В кн.: Повышения продуктивности кормовой пашни и луговых угодий. М., 1981. – С. 40-48.

9. *Лана І.В., Камінський В.Ф., Смоляр М.І.* // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – 1996. – С. 221-226.

10. *Камінський В.Ф., Голодна В.Ф., Гресь С.А.* Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні // Корми і кормо виробництво. – 2004. – Вип. 53. – С. 38-48.

11. *Петриченко В.Ф., Материнський П.В.* Фотосинтетична діяльність і продуктивність кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 48. – С. 143-147.

12. *Бабич А.А., Петриченко В.Ф.* Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои при известковании, внесении минеральных удобрений и инокуляции в условиях Лесостепи Украины // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 5-6. – С. 110-117.

УДК: 633.31: 631.527

В. Д. Бугайов, кандидат сільськогосподарських наук

А. М. Максимов

Інститут кормів УААН

УСПАДКУВАННЯ РІВНЯ САМОНЕСУМІСНОСТІ ГІБРИДАМИ ЛЮЦЕРНИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ

Встановлено значення коефіцієнта і характер успадкування рівня самонесумісності гібридами першого покоління люцерни посівної.

Ключові слова: люцерна, самонесумісність, спадковість, гібрид.

У селекції люцерни пройдений складний шлях в напрямку вдосконалення селекційних методів: акліматизація – індивідуальний добір – масовий добір – створення складно – гібридних популяцій – створення сортів – синтетиків з частковою автогамією. Вдосконалення методів селекції сприяло підвищенню кормової і насінневої продуктивності сортів [10, 11]. Але проблема створення нових високопродуктивних сортів люцерни, особливо за насінневою продуктивністю, далеко невичерпана, її вирішення на наш погляд повинно базуватись на основі створення сортів полісинтетиків з використанням самонесумісних форм. Даний метод ми рахуємо, як один з найбільш раціональних шляхів використання ефекту гетерозису в ряді поколінь. Відомо, що найбільшого ефекту гетерозису можна досягти тільки при контрольованому перехресному запиленні відповідно підібраних самонесумісних рослин, які є основою генетичного контролю статевого розмноження у люцерни. Це в прямій мірі торкається її продуктивності.

Ідея використання самонесумісності як пристосування до перехресного запилення базується на схрещуванні двох самонесумісних ліній чи клонів, яке на відміну від цитоплазматичної чоловічої стерильності дасть змогу досягти 100% виходу гібридного насіння на обох компонентах. Для люцерни такий спосіб отримання гібридів був запропонований Бекхартом у 1937 році. Вперше простий гібрид люцерни був отриманий в США у 1967 році, в якості батьківських форм якого були використані самонесумісні клони двох найбільш поширених в країні сортів. У випробуваннях він отримав добру оцінку і його площа посіву досягла 22% від усєї площі вирощування культури [1]. З новою силою були розпочаті інтенсивні дослідження структури популяції за ознакою самонесумісності [5, 9]. З'явилися

© Бугайов В.Д., Максимов А.М., 2006

повідомлення про вивчення експериментальних гібридів, отриманих від схрещування самонесумісних клонів, які свідчать про перспективи використання гетерозису у люцерни [5, 12].

У зв'язку з актуальністю проблеми в Інституті кормів УААН з 2002 року розпочата робота по вивченню природи явища самонесумісності люцерни посівної з метою використання її в практичній селекції [3, 6]. При цьому визначальним є характер успадкування рівня самонесумісності виділених форм. Тому метою наших досліджень було вивчення характеру успадкування рівня самонесумісності гібридами люцерни першого покоління.

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2002-2005 роках на базі дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів УААН. Для виділення із популяції люцерни самонесумісних рослин був взятий один із перспективних високопродуктивних селекційних номерів (2/95) створених в попередні роки. Робота виконувалась згідно методики [2, 7, 8].

З метою прискорення досліджень у визначенні характеру успадкування проводили посів свіжозібраного насіння F_1 в торфоперегнійні стаканчики в лабораторних умовах з додатковим освітленням. Навесні рослини висаджували в полі з індивідуальним розміщенням.

Результати досліджень та їх обговорення. В наших дослідженнях ми визначали, яку частку в детермінації рівня самонесумісності люцерни складає геном матері. Для цього абсолютно самонесумісні матері були схрещені з батьками, в яких рівень самонесумісності був низьким. Як видно з таблиці 1, нащадки першого покоління мають рівень самонесумісності такий самий, як у матері (100%) або близький до нього. Оскільки, в шести варіантах схрещувань з десяти, гібриди першого покоління були одноманітні і мали рівень самонесумісності, аналогічний материнській формі, тобто були абсолютно самонесумісні, то за першим законом Менделя слід визнати наявність домінуючих генів, що детермінують рівень цієї ознаки люцерни. Наявність проміжних значень рівня самонесумісності гібридів першого покоління порівняно із значеннями цієї ознаки в батьків у чотирьох варіантах схрещувань з десяти може свідчити на користь системи полігенного контролю рівня самонесумісності люцерни.

Узагальнюючи всі комбінації схрещувань, можна припустити вірогідною модель полігенного контролю рівня самонесумісності люцерни, де абсолютно самонесумісні рослини є домінуючими полігомозиготами, а зниження рівня самонесумісності детермінується насиченням генотипу рецесивними алелями.

1. Успадкування рівня самонесумісності люцерни гібридами першого покоління

Комбінація схрещувань		Рівень самонесумісності			Коефіцієнт успадкування
		P _♀	P _♂	у середньому для гібридів	
1	273x348	100	30,95	100	0,8246*
	375x348	100	30,95	100	
	564x348	100	30,95	93,1±0,64*	
	740x348	100	30,95	94,1±0,89*	
	796x348	100	30,95	100	
2	431x155	100	13,54	100	0,8386*
	738x155	100	13,54	100	
	1013x155	100	13,54	86,4±1,63*	
3	690x118	100	30,76	100	0,7274*
	742x118	100	30,76	88,5±1,66*	

Примітка: * – вірогідно на 1%-му рівні значущості.

Значення коефіцієнта успадкування рівня самонесумісності люцерни гібридами по матерях, що коливалось в межах 72-84% (табл. 1), свідчить про значний внесок материнської форми у фенотиповій мінливості цієї ознаки. Решта – 28-16% фенотипової мінливості рівня самонесумісності детермінуються геномом батька, взаємодією материнської і батьківської гамет і, звичайно, факторами навколишнього середовища. Таким чином, в селекційних програмах при створенні сортів-популяцій люцерни з високим рівнем самонесумісності більше уваги слід приділяти добору материнських форм, ніж батьківських, оскільки дана ознака успадковується в набагато більшій мірі від матері, ніж від батька.

Окрім аналітичного узагальнення, для оцінки ймовірного успадкування ознак у першому поколінні схрещування скористаємось ступенем домінантності. Розрахувавши цей показник, можна встановити особливості формування ознак в онтогенезі рослин. Домінантність кількісних ознак не визначається окремим геном або системою генів, а є результатом складної взаємодії генотипу із зовнішніми факторами в процесі розвитку організму.

Нами було вивчено характер успадкування рівня самонесумісності люцерни. Для цього схрещували форми із контрастними ознаками. Аналіз таблиці 2 свідчить, що рівень самонесумісності люцерни успадковується за типом позитивного домінування, оскільки ступінь домінантності у всіх комбінаціях схрещувань знаходився в межах від 0,5 до 1 включно.

2. Характер успадкування рівня самонесумісності люцерни гібридами першого покоління у різних комбінаціях схрещування

Комбінація схрещувань	Рівень самонесумісності			Ступінь домінантності	Характер успадкування
	P _♀	P _♂	у середньому для гібридів		
273x348	100	30,95	100	1	позитивне домінування
375x348	100	30,95	100	1	те саме
564x348	100	30,95	93,1±0,64*	0,800	- « -
740x348	100	30,95	94,1±0,89*	0,829	- « -
796x348	100	30,95	100	1	- « -
431x155	100	13,54	100	1	- « -
738x155	100	13,54	100	1	- « -
1013x155	100	13,54	86,4±1,63*	0,685	- « -
690x118	100	30,76	100	1	- « -
742x118	100	30,76	88,5±1,66*	0,668	- « -

Примітка: * – вірогідно на 1%-му рівні значущості.

Таким чином, узагальнивши вище наведені аналітичні результати, слід відзначити, що рівень самонесумісності люцерни успадковується за типом позитивного домінування, причому самонесумісність домінує над самосумісністю. Якщо взяти за вірогідну систему полігенного контролю цієї ознаки, то ймовірною може бути модель зчепленого успадкування полігенів, які, певне, знаходяться в одній хромосомі, і успадковуються одним блоком. Наявність в цьому блоці одного або декількох домінантних генів самонесумісності може формувати фенотип абсолютно самонесумісних рослин.

Висновки. Встановлено, що рівень самонесумісності люцерни успадковується за типом позитивного домінування.

У селекційних програмах при створенні сортів-полісинтетиків з високим рівнем самонесумісності більше уваги слід приділяти добору материнських форм, оскільки дана ознака успадковується в межах 72-84%, решта детермінується за типом позитивного домінування.

Бібліографічний список

1. Бобер А.Ф. Несовместимость и её использование в селекции гибридов сельскохозяйственных растений // Использование насыщающих скрещиваний и самонесовместимости в селекции сельскохозяйственных растений. – К.: Наукова думка. – 1975. – С. 140-166.

2. Брюейкер Дж. Сельскохозяйственная генетика. – М.: Лотос, 1966. – 233с.
3. Бугайов В.Д., Максимов А.М. Природа явища самонесумісності люцерни посівної в зв'язку з використанням її в селекції // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 52. – С. 19-24.
4. Гасаненко Л.С. Использование мужской стерильности при высокогетерозисных гибридов люцерны // Зрошуване землеробство: Респ. міжвід. тем. наук. зб. – К. 1974. – Вип. 17. – С. 107-110.
5. Лубенец П.А. Высокопродуктивные гетерозисные гибриды люцерны // Докл. ВАСХНИЛ. 1968. № 9.
6. Максимов А.М. Особливості прояву самонесумісності у структурі популяції люцерни посівної // Вісник Дніпропетровського аграрного університету. – 2005. – № 1. – С. 29-31.
7. Методические указания по проведению самоопыления, гибридизации, учета самофертильности и автотриппинга у люцерны / ВАСХНИЛ, ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, [Сост. А.И. Иванов и др.]. – Л.: ВИР, 1982. – 16с.
8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
9. Постолатий А.А. Биологическое значение самонесовместимости у люцерны и использование её для получения гибридных семян // Сб. работ молодых учёных. – Одесса, 1969. – С. 42-45.
10. Тисдаль Х.М., Кисельбах Т.А. Гибридная люцерна. Пер. с англ. ЦНСХБ, № 7448, 1944. С. 26-30.
11. Ткаченко И.К. Селекция люцерны на повышение семенной продуктивности // Селекция и семеноводство кормовых культур. – М. – 1981. – Вып. 25. – С. 193-196.
12. Яценко В.А. Изучение самонесовместимости у люцерны посевной // Сб. тр. аспирантов и молодых научных сотрудников. ВИР. – Л., 1970. – Вып. 16. – С. 71-82.

УДК: 633.353: 631.52

А. О. Бабич, академік УААН

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук

С. І. Бабій

Інститут кормів УААН

МІНЛИВІСТЬ ВЕГЕТАТИВНИХ ОЗНАК БОБІВ КОРМОВИХ (*VICIA FABA* L.)

Проведено оцінку вихідного матеріалу бобів кормових за кількісними ознаками. Викладено результати наукових досліджень та виділено стабільні абсолютні і відносні кількісні ознаки, також наведено їх коефіцієнти варіювання.

Ключові слова: боби кормові, вихідний матеріал, селекція, мінливість, кількісні ознаки, ступінь варіювання, коефіцієнт варіації.

Для характеристики вихідного матеріалу та його оцінки велике значення мають основні параметри, застосування яких дає змогу розглянути різноманітність, взаємозв'язок та мінливість кількісних ознак. За словами М.І Вавілова, вчення про кількісні та якісні ознаки, їх амплітуду є одним із основних розділів селекції [3]. Для успішного ведення селекційної роботи вирішальне значення має різностороннє вивчення, правильність доробу вихідного матеріалу для створення нових сортів [4].

Методика досліджень. Вивчення колекції бобів кормових за кількісними ознаками, проводили в 2003-2005 рр. на 111 сортозразках різного еколого-географічного походження, відібраних із світової і вітчизняної колекції. Розмір вибірки складав 25 рослин кожного сорту, оскільки більшістю дослідників встановлено, що одержані дані, розраховані за вибіркою такого розміру, дають характеристику ідентичну вибірці з 75 рослин, а результати, отримані по вибірці меншій ніж 25 рослин, призводять до хибних висновків [1, 5].

Застосування статистичних параметрів для оцінки вихідного матеріалу дає змогу розглянути різноманітність та мінливість кількісних ознак [2]. 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).

© Бабич А.О., Іванюк С.В., Бабій С.І., 2006

Результати досліджень. Результати наших досліджень показали, що абсолютно кількісні ознаки бобів кормових суттєво різняться між собою за варіабельністю (табл. 1).

У роки з несприятливими умовами для росту та розвитку рослин мінливість їх кількісних ознак зростає [6, 7]. Наші дослідження підтвердили це положення, оскільки роки дослідження були посушливими.

1. Модифікаційне варіювання абсолютних кількісних ознак бобів кормових

№ п/п	Ознаки	Коефіцієнти варіації, V(%)			
		Роки			у середньому
		2003	2004	2005	
1	Висота рослини	10,1	10,7	10,5	10,5
2	Висота прикріплення нижнього бобу	23,7	22,8	23,7	23,4
3	Загальна кількість вузлів на рослині	17,0	18,1	16,7	17,3
4	Кількість продуктивних вузлів	30,5	30,2	28,3	29,7
5	Кількість бобів з однієї рослини	31,8	31,7	31,1	31,6
6	Кількість насінин з однієї рослини	32	33,5	31,5	32,5
7	Надземна маса рослини	32,2	32,0	29,4	31,2
8	Маса насіння з однієї рослини	33,2	33,7	30,0	32,3
9	Маса стебла однієї рослини	31,7	33,3	30,3	31,8
10	Маса бобів з однієї рослини	33,1	33,5	30,7	32,4
11	Маса стулок бобів з однієї рослини	34,5	35,7	34,8	35,0

Найменші коефіцієнти варіювання відмічено за такою абсолютно кількісною ознакою, як «висота рослини», де $V=10,5\%$. Відносно стабільним був показник «загальна кількість вузлів на рослині», який становив $V=17,3\%$.

Мінливість ознаки «висота прикріплення нижнього бобу», важливого технологічного показника, склала $23,4\%$. Найбільші значення коефіцієнта варіації цієї ознаки ($23,7\%$) відмічалось у 2004 р., причиною цього була недостатня кількість опадів, що вплинуло на абортивність плодоеlementів, оскільки боби кормові сильно реагують на несприятливі умови вологозабезпечення.

Значна мінливість властива таким ознакам, як «маса рослини» ($31,2\%$), «маса насіння з однієї рослини» ($32,3\%$), «маса стебла однієї рослини» ($31,8\%$), «маса стулок бобів з однієї рослини» ($35,0\%$).

Найбільше варіювання серед ознак рослин бобів кормових відмічалось за показником «маса стулок бобів з однієї рослини», де коефіцієнт варіації склав $35,0\%$.

Значні коефіцієнти варіації ознак «маса насінини з однієї рослини», «кількість насінин з однієї рослини» та інших елементів структури продуктивності показують, що продуктивність у найбільшій мірі залежить від взаємозв'язку складових ознак, тому і виникає необхідність пошуку селекційних індексів, які б мали більшу стабільність, ніж складові ознаки і давали б об'єктивну оцінку продуктивності генотипу.

Для визначення рівня мінливості розглянуто 20 відносних кількісних ознак 6 сортів колекції бобів кормових різного еколого-географічного походження. Дані ознаки є відношеннями між абсолютними кількісними ознаками, за якими можна проводити аналіз генотипів бобів кормових (табл. 2).

Нами відмічено стабільні морфологічні ознаки рослин бобів кормових, які можуть бути використані для ідентифікації генотипів, оскільки їх коефіцієнти варіації становлять 4,2-9,7 %. До них належать: відношення кількості насінин до кількості бобів з однієї рослини (індекс 12), маси насіння до маси рослини (індекс 13), до кількості насінин з рослини (індекс 14), до маси бобів (індекс 16), відношення маси бобів до маси рослини (індекс 20).

Слід відмітити, що відношення маси насіння до їх кількості, тобто маса однієї насінини або крупніють насіння є критерієм поділу на різноманітності: *Var. minor*, *Var. equina* *Var. major*. Останнім часом застосовують поділ сортів на дві групи за величиною насіння: дрібнонасінні боби кормові – кінські боби, а крупно насінні – харчові.

Тому, одними з основних вимог до сортів є їх вирівняність за висотою рослин, лінійними промірами бобу та стабільність за величиною насіння.

Мінливість збирального індексу, тобто відношення маси насіння з рослини до надземної маси рослини (13), становить, в середньому, 7,5 %, тоді як відношення маси насіння до кількості бобів на рослині (15) варіювала в більш широкі межі: $V=13,6\%$.

У цієї культури маса рослини, що припадала на одиницю її висоти (6), є нестабільною ознакою $V=27,2\%$.

Нами відмічено варіювання у широкі межі ознаки відношення «висота рослини / висота прикріплення нижнього бобу» (4), де $V=20,0\%$, що пов'язано з умовами росту та розвитку рослин кормових бобів, абортивністю плодоеlementів, яка в роки досліджень коливалася в межах 17,7-21,3 %.

Відносно не стабільними є показники маси рослини, кількості бобів та насінин на загальну кількість вузлів на рослині, де $V=28,7\%$, $27,9\%$ та $28,3\%$.

2. Модифікаційне варіювання відносних кількісних ознак у бобів кормових

№ п/п	Ознаки	Коефіцієнти варіації, %			
		Роки			у середньому
		2003	2004	2005	
1	2	3	4	5	6
1	Висота рослини / кількість насінин	29	39,6	28,3	32,3
2	Висота рослини / кількість продуктивних вузлів	27,4	31,6	25,1	28,0
3	Висота рослини / загальна кількість вузлів на рослині	11,4	13,3	11,6	12,1
4	Висота рослини / висота прикріплення нижнього бобу	17,7	20,9	21,3	20,0
5	Маса рослини / кількість бобів	8,8	13,9	15,3	12,7
6	Маса рослини/ висота рослини	27,9	28,9	24,7	27,2
7	Кількість бобів / загальна кількість вузлів на рослині	26,6	29,6	27,4	27,9
8	Кількість бобів / кількість продуктивних вузлів	16,3	22,9	16,7	18,6
9	Кількість продуктивних вузлів / загальна кількість вузлів на рослині	26,5	28,4	25,2	26,7
10	Кількість насінин / загальна кількість вузлів на рослині	27,0	30,7	27,3	28,3
11	Кількість насінин / кількість продуктивних вузлів	18,8	24,5	18,9	20,7
12	Кількість насінин / кількість бобів	8,8	7,9	12,3	9,7
13	Маса насіння / маса рослини	6,4	8,1	8	7,5
14	Маса насіння / кількість насінин	6,4	8,8	8,0	7,7
15	Маса насіння / кількість бобів	9,8	14,6	16,3	13,6
16	Маса насіння / маса бобів	3,9	4,4	4,3	4,2
17	Маса насіння / загальна кількість вузлів на рослині	27,4	32,1	26,7	28,7
18	Маса насіння / кількість продуктивних вузлів	19,3	26,1	20,2	21,9
19	Маса насіння / маса ступок	14,6	22,1	17,4	18
20	Маса бобів / маса рослини	4,6	6,6	6,5	5,9
21	Маса стебла / маса рослини	11,4	13,9	13,7	13,0

Стабільною ознакою у бобів кормових є маса насіння у відношенні до маси бобів, маси рослини та кількості насінин, де $V= 4,2, 7,5$ та $7,7\%$.

Висновки. Таким чином, виділено стабільні абсолютні кількісні ознаки такі як: висота рослини та загальна кількість вузлів на рослині, а

також відносні: маса однієї насінини, маса насіння з одного бобу та його кількість у одному бобі, відношення кількості насінин до кількості бобів, маси бобів до маси рослини (коефіцієнти яких знаходяться в межах від 4,2 до 9,7 %).

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. 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.

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

4. Вавилов Н.И. Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии. – М.: Наука, 1965. – Т.5. – 786 с.

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

6. Родин Е.А. Изменчивость признаков семенной продуктивности у растений гороха // 75 лет Фаленской сел. ст. – 1972. – С. 186-193.

7. Филиппченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения – М.: Наука, 1929. – 275 с.

УДК 633.315:631.531.1

Л. К. Антипова, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський інститут агропромислового виробництва

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ЗА УМОВ НЕЗРОШУВАНИХ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Встановлено найбільш високоврожайні сорти люцерни на насіння (Зарниця, Надєжда, Синська, Єва).

Ключові слова: люцерна, сорт, насіння, урожайність, економічна ефективність.

Серед проблем, що потребують невідкладного вирішення, однією з важливих є поновлення сортового складу кормових культур, зокрема люцерни. Селекціонерами нашої країни вже створені нові її сорти, які треба перевірити в умовах Степу і вибрати більш пластичні, більш урожайні. В степовій зоні України районовано 18 сортів цієї культури.

Протягом 2001-2005 років у Миколаївському інституті АПВ вивчали насіннєву продуктивність 9 сортів люцерни селекції різних науково-дослідних установ.

Умови та методика проведення дослідів. Досліди проводили на полях Миколаївського інституту АПВ. Ґрунт – чорнозем південний залишково слабосолонцюватий важкосуглинковий. Глибина гумусового горизонту 28-30 см, перехід його місцями до 36 см. В орному шарі 0-30 см міститься гумусу від 2 до 3%. Горизонт скипання з 54 см. Кислотність близька до нейтральної (рН 6,4-6,7). Ґрунтові води залягають глибше 20-ти метрової відмітки. Середньорічна кількість опадів 422 мм. В 100 г ґрунту міститься 1,2 мг нітратного азоту, 8,5 мг рухомого фосфору та 18 мг рухомого калію. Об'ємна маса 0-60 см шару ґрунту 1,20-1,35 г/см³, НВ – 23,5%, вологість в'янення – 11,4%.

Сіяли люцерну широкорядним способом з міжряддями 70 см безпокривно весною 2001, 2002, 2003 років з нормою висіву 3 кг/га схожого насіння на глибину 3 см. Площа посівної ділянки 30 м², облікової – 10 м². Повторність дослідів чотириразова. Попередник в досліді – стерньові культури. Догляд за посівами – загальноприйнятий для нашої зони.

© Антипова Л.К., 2006

Облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту ділянки з наступним зважуванням насіння. Для статистичної обробки урожайних даних застосовувався метод дисперсійного аналізу. Обліки та спостереження за ростом та розвитком рослин здійснювали згідно з виданням «Методика полевого опыта» Б.А.Доспехова, «Опытное дело в полеводстве» під ред. Г. Микитенко., «Методика проведення дослідів по кормовиробництву» під ред. А.О.Бабича.

Загальний збір насіння люцерни за три роки вегетації наведено в таблиці. За отриманими даними зроблено висновок, що найменший врожай за роки досліджень зібрано з посівів люцерни першого року життя: 129-165 кг/га залежно від сорту. Найбільш продуктивні на насінневі цілі в незрощуваних умовах люцернові агроценози другого року життя. Вони забезпечували врожайність культури в межах 351-407 кг/га кондиційного насіння. На третій рік вегетації люцерни насіннева продуктивність її зменшується порівняно з другим роком: врожайність коливалась в межах 180-235 кг/га.

**Загальний збір насіння незрощуваної люцерни за три роки
вегетації залежно від сорту**

Сорт	Врожайність насіння у роки життя, кг/га			Загальний збір насін- ня за три роки життя, кг/га	± до кон- тролю	
	1-й	2-й	3-й		кг/га	%
	2001–2003	2002–2004	2003-2005			
Синська – контроль	141	376	235	752	0	0
Надія	139	386	230	755	3	0,4
Вінничанка	129	389	215	733	-19	-2,5
Радуга	138	351	188	677	-75	-10,0
Зарниця	156	390	213	759	7	0,9
Смуглянка	134	377	204	715	-37	-4,9
Єва	165	389	196	750	-2	-0,3
Світоч	142	407	180	729	-23	-3,1
Полтавчанка	132	358	214	704	-48	-6,4
НІР ₀₅ , кг/га	6-22	24-30	11-22			

Як свідчать дані розрахунків економічної ефективності, вирощування люцерни з метою отримання посівного матеріалу досить вигідна справа незалежно від сорту, який висівався. В середньому за три роки досліджень рентабельність виробництва (в перерахунку на 1 рік) була в межах

287 (Радуга) – 334% (Зарниця). Затрати праці на вирощування 1 ц продукції (насіння) коливались від 5,3 (Синська, Надежда, Зарниця, Єва) до 5,9 грн. (Радуга).

При проведенні розрахунків було виявлено, що незрошувана люцерна насінневого призначення найбільш економічно вигідна при найменших витратах на другий рік життя. Перший же рік вегетації, навпаки, потребує найбільших витрат, що є однією з причин зменшення посівних площ під цю культуру.

За даними досліджень і спостережень 2001-2005 років зроблено висновки, що із 9 сортів люцерни найбільш адаптивними та продуктивними в умовах південного Степу є такі:

– у перший рік вегетації (2001-2003 рр.) – Єва, Зарниця, врожайність яких була на 17,0 та 10,6% вище контрольного показника Синська (165, 156, 141 кг/га відповідно);

– у другий рік вегетації (2002-2004 рр.) – незначну перевагу порівняно з контрольним сортом (Синська – 376 кг/га) мав сорт Світоч (на 8,2%). Додатковий збір насіння отримано також по сортах Зарниця (3,7%), Вінничанка та Єва (3,5%).

– у третій рік вегетації (2003-2005 рр.) ні один із 9 сортів люцерни не перевищив за насінневою продуктивністю сорт Синська.

Загальний збір кондиційного насіння люцерни за три роки життя був найвищим при висіві сорту Зарниця (759 кг/га), трохи менше Надежда (755), Синська – контроль (752), Єва (750), Вінничанка (733 кг/га). Недобрано до 10% врожаю насіння, порівняно з контрольним, у сорту Радуга, який вважається стандартом в незрошуваних умовах.

Вирощування всіх сортів люцерни на насінневі цілі економічно вигідне. Рентабельність виробництва посівного матеріалу була найвищою при вирощуванні люцерни Зарниця (334%), Надежда (332%), Синська (330%), Єва (328%), Вінничанка (318%).

Висновок. При вирощуванні люцерни на насінневі цілі в незрошуваних умовах південного Степу України перевагу слід надавати високоврожайним сортам люцерни: Зарниця, Надежда, Синська, Єва, Вінничанка.

УДК 635. 656: 632.9

С. С. Рябуха

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

Л. М. Потьомкіна

НЦГРРУ

ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГОРОХУ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ФУЗАРІОЗУ ТА АСКОХІТОЗУ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведені дані досліджень по видовому складу і динаміці популяції збудників фузаріозу і аскохітозу гороху у східному Лісостепу України. В результаті вивчення колекційних зразків гороху виділений вихідний матеріал гороху, стійкий до хвороб з комплексом господарсько-цінних ознак.

Ключові слова: *горох, стійкість, фузаріоз, аскохітоз, вихідний матеріал.*

Для росту і розвитку організмів людини і тварин необхідне споживання достатньої кількості повноцінного рослинного білка. Серед сільськогосподарських культур найбільшу кількість білка в зерні формують бобові рослини. Вміст білка в насінні бобових у 2,0-2,5 разу більше ніж у зерні злаків, а за складом незамінних амінокислот він більш повноцінний, тому розв'язання проблеми рослинного білка неможливе без постійного нарощування виробництва зерна бобових культур. В Україні горох є найпоширенішою і найбільш урожайною зернобобовою культурою – джерелом рослинного білка, одним з кращих попередників для озимих і ярих зернових культур [1]. Зерно гороху є незамінним компонентом для виробництва повнораціонних комбікормів для різних видів сільськогосподарських тварин і птиці. Важливе значення для годівлі тварин мають зелена маса, сінаж, зерносінаж, солома та відходи переробки гороху [2].

Одним з чинників, що зменшують урожайність культури та обмежують використання продукції є недостатня стійкість до найпоширеніших та найбільш шкодочинних у регіоні хвороб гороху – фузаріозу та аскохітозу.

Забруднення продукції рослинництва шкідливими для людини і тварин продуктами метаболізму фузарієвих грибів негативно впливає на її

© Рябуха С.С., Потьомкіна Л.М., 2006

цінність та унеможливорює переробку і споживання [3, 4]. Токсини фузаріїв, здатні викликати у споживачів блювоту, пронос, курячу сліпоту, біль у суглобах, нескориму слабкість та такі важкі захворювання як аліментарно – токсична алейкія, фузаріотоксикози сільськогосподарських тварин, розлади гормональних функцій тваринного організму [5, 6].

Наші дослідження були спрямовані на вивчення збудників фузаріозу та аскохітозу гороху та стійкості вихідного матеріалу з колекції гороху НЦГРРУ. Визначення збудників фузаріозу проводили за систематикою В.Й. Білай [4, 5], аскохітозу – згідно рекомендацій ВНДІЗР [7]. Вивчення колекції здійснювали за міжнародним класифікатором роду *Pisum* L. [8].

У популяції збудників фузаріозу в середньому за 4 роки (1998...2001) найчастіше зустрічалися *Fusarium oxysporum* (66,4%), *Fusarium moniliforme* (18,3%) та *Fusarium solani* (15,8%). Далі за ступенем розповсюдженості стоять види *Fusarium sambucinum* (9,3%) і *Fusarium avenaceum* (7,9%).

Зміни екологічних умов ведуть до перерозподілу екологічної ніші між патогенами. Збільшення вологості ґрунту обумовлює перехід факультативних паразитів від сапротрофного до паразитичного способу життя. Температурний режим менш впливав на збудників через їх здатність розвиватися в досить широкому температурному діапазоні. Оптимальними для накопичення в ґрунті та переходу до паразитизму для факультативних паразитів є гідротермічні умови які характеризуються значенням ГТК у межах 0,67-1,08.

Аскохітоз гороху у 1998-2001 роках викликався двома видами збудників: *Ascochyta pinodes* (*Mycosphaerella pinodes*) та *Ascochyta pisi* на співвідношення яких вплинули значні коливання гідротермічного режиму у роки досліджень. Зростання частки збудника *Ascochyta pisi* відмічалось в роки з достатньою кількістю опадів – 2000 (ГТК=1,08) та 2001 (ГТК=0,99), що вказує на його більшу чутливість до метеорологічних умов у порівнянні з *Ascochyta pinodes*.

Отримані дані вказують, що збудникам фузаріозу та аскохітозу гороху притаманні пристосувальні реакції, які дають змогу їм існувати в мінливих ґрунтово – кліматичних умовах агроценозів. Виявлений комплекс збудників в цілому добре відображає загальний склад фітопатогенного мікоценозу гороху і визначає ступінь інфекційного навантаження на природньому фоні. Склад патогенів обумовлений низкою факторів, є джерелом інфекції та основою патогенезу рослин гороху і орієнтує селекційні дослідження на створення сортів адаптованих до місцевих фітосанітарних умов.

У 2001-2003 роках нами було проведено вивчення колекції гороху Національного центру генетичних ресурсів рослин України за ознаками стійкості до фузаріозу та аскохітозу і високої продуктивності. Були виділені 29 зразків гороху різних напрямків використання, що перевищували стандарт Люлинецький короткостебельний по продуктивності та стійкості до хвороб (8,0-9,0 балів), а також мали високий рівень вираження окремих господарсько – цінних ознак. Вони представлені сучасними сортами та селекційними зразками різного походження (табл. 1).

За тривалістю вегетаційного періоду до середньоранніх віднесені лінія Л–54–98 та сорт пелюшки Алла, до середньопізніх сорт Орпелла, інші зразки відносяться до середньостиглих.

Найвищий рівень прояву ознаки «кількість продуктивних вузлів» спостерігався у сортозразків М–319–5,7; Адмиралтейский – 5,3; Атлант–2 та Тулунский зелений – 5,0.

За кількістю бобів на рослині виділилися 6 сортозразків, що перевищували стандарт: Атлант–2 і Тулунский зелений, що мали в середньому по 9,7 бобів; Адмиралтейский і Л–90–162 у яких було по 8,7 бобів та Банан і ППС–2–1507 кількість бобів у яких була 7,7.

Вивчення ознаки виповненості боба (кількість насінин у бобі) показало, що за цією ознакою достовірно перевищували стандарт зразки Л–90–152 і Орлан, які мали по 6,3 насінин у бобі та Аксайский детермінантний і Marina у яких було по 6,0 насінин.

Кількість насінин з рослини є одним з основних елементів, що визначають продуктивність рослин. Істотно перевищували стандарт за цим показником сортозразки Харків'янин, Л–90–152, Л–90–162, Т–21–88, Орлан, ДР–1422, Атлант–2, АМЗК–99, Тулунский зелений, Возрождение, Адмиралтейский, ППС–2–1507 та Servo groene erium. Найбільша кількість насінин з рослини була у багатоплідної детермінантної лінії Л–90–162 – 47,7.

За масою 1000 насінин більшість сортозразків була віднесена до середньонасінневих з масою 1000 насінин в межах 200...250 г – Люлинецький короткостеблевий, Харків'янин, Л–90–152, Л–90–162, Агат, Т–21–88, Орел–332, Орлан, ДР–1422, Атлант–2, Возрождение, Адмиралтейский, ППС–2–1507, Аксайский детермінантний, Marina, Adept, Servo groene erium, Орпелла та Алла. Вісім зразків крупнонасінневі з масою 1000 насінин більше 250 г: Харківський 317, Харківський 376, Банан, Л–54–98, Вінець, Цукат 2, Елегант та Ароніс. До дрібнонасінневих, з масою 1000 насінин менше 200 г відносилися три зразки – АМЗК–99, Тулунский зелений і М–319.

1. Характеристика за господарсько – цінними ознаками стійких до найголовніших хвороб у східному Ліссостепу України колекційних зразків гороху НЦРРУ (природній фон 2001...2003 рр.)

Зразок	Походження	Вегетаційний період, днів	Кількість, шт				Маса 1000 насінин, г	Продуктивність, г	Стійкість до хвороб, бал	
			продуктивних вузлів	бобів на 1 рослину	насінин в бобі	насінин з 1 рослини			фузаріоз	аскохітоз
Люлин, к/ст. стандарт	Україна	79	3,0	6,7	5,0	32,3	219,3	7,2	7,3	7,3
Харківський 317	-	78	4,0	5,7	5,7	32,3	253,9	7,9	8,0	8,0
Харківський 376	-	78	3,7	5,3	5,7	30,7	268,7	8,4	8,3	8,3
Банан	-	78	4,3	7,7	3,3	26,0	371,3	8,7	8,3	8,0
Харків'янин	-	75	4,3	7,3	4,7	35,7	217,7	8,0	8,0	8,3
Л-54-98	-	73	3,7	6,3	4,7	28,3	261,3	7,5	8,0	8,0
Л-90-152	-	75	2,7	5,7	6,3	34,0	226,0	8,3	8,0	8,0
Л-90-162	-	76	4,3	8,7	5,7	47,7	226,0	11,6	8,0	8,0
Вінець	-	75	3,0	5,0	5,3	30,7	251,3	7,4	8,3	8,0
Цукат 2	-	76	3,0	4,7	4,7	22,7	288,7	6,1	8,7	8,0

Продовж. табл. 1

Зразок	Походження	Вегетаційний період, днів	Кількість, шт				Маса 1000 насінин, г	Продуктивність, г	Стойкість до хвороб, бал	
			продуктивних вузлів	бобів на 1 рослину	насінин в бобі	насінин з 1 рослини			фузаріоз	аскохітоз
Елегант	Україна	76	3,7	6,7	5,0	32,0	262,0	8,6	8,7	8,0
Ароніс	-	77	2,7	5,0	4,3	22,7	253,7	5,8	8,7	8,7
Агат	-	75	3,3	5,3	4,3	24,3	244,3	6,0	8,7	8,7
T-21-88	-	74	4,3	7,3	4,7	35,7	228,3	8,0	8,3	8,7
Орел-332	Росія	74	4,0	5,7	5,3	31,7	247,7	7,2	8,7	9,0
Орлан	-	75	3,0	6,0	6,3	38,0	238,0	9,6	8,3	8,3
ДР-1422	-	76	4,7	7,3	5,3	37,0	222,7	8,7	8,3	8,7
Атлант-2	-	75	5,0	9,7	4,7	45,3	242,3	10,1	8,7	8,0
АМЗК-99	-	75	4,0	7,3	5,0	37,7	182,3	8,7	9,0	9,0
Тулунський зелений	-	76	5,0	9,7	5,7	54,7	161,3	9,3	8,3	8,3
Возрождение	Росія	76	4,7	7,3	4,7	37,0	235,7	9,4	8,0	8,0

Продовж. табл.1

Зразок	Походження	Вегетаційний період, днів	Кількість, шт				Маса 1000 насінин, г	Продуктивність, г	Стійкість до хвороб, бал	
			продуктивних вузлів	бобів на 1 рослину	насінин в бобі	насінин з 1 рослини			фузаріоз	аскохітоз
М-319	-	79	5,7	6,3	2,7	13,3	155,7	7,0	8,0	9,0
Адмиралтейський	-	78	5,3	8,7	4,7	37,7	220,3	9,3	8,0	8,0
ППС-2-1507	-	76	4,0	7,7	5,0	36,0	247,0	9,1	8,0	9,0
Аксайський детермінант.	-	75	2,0	4,7	6,0	27,3	229,0	5,9	8,3	8,0
Marina	Угорщина	74	3,0	5,3	6,0	31,3	210,3	6,3	8,7	8,0
Aderf	Чехія	75	3,0	5,3	5,3	27,0	245,7	6,5	8,7	8,7
Servo groene erium	Нідерланди	77	3,7	7,0	5,7	39,3	211,0	7,7	9,0	8,3
Орпелла (пелюшка)	Росія	81	2,0	4,7	5,3	22,7	249,3	5,7	8,7	8,7
Алла (пелюшка)	-	73	3,3	5,0	4,0	20,0	215,0	4,0	8,7	9,0
HR05			0,76	0,92	0,87	1,3	2,48	0,95		

Перевищили стандарт за продуктивністю 13 зразків: Харківський 376, Банан, Л–90–52, Л–90–162, Елегант, Орлан, ДР–1422, Атлант–2, АМЗК–99, Тулунський зелений, Возрождение, Адмиралтейський, ППС–2–1507. Найвищу продуктивність серед колекційного матеріалу – 11,6 г показала лінія Л–90–162.

Зразки Л–90–162, Атлант–2, Тулунський зелений, Адмиралтейський, ППС–2–1507 крім високої насінневої продуктивності, поєднували високі рівні вираження ознак «кількість продуктивних вузлів», «кількість бобів на рослину» та «кількість насінин з рослини». Інтеграція господарсько – корисних ознак в одному генотипі спостерігалася і у інших сортозразків: Банан відзначався високою кількістю продуктивних вузлів та бобів на рослину; Л–90–152 та Орлан високою виповненістю бобів та великою кількістю насінин з рослини; ДР–1422, АМЗК–99, Возрождение поєднували високу кількість продуктивних вузлів з високим рівнем вираження ознаки «кількість насінин з рослини».

Виділені зразки можуть використовуватися в якості вихідного матеріалу для селекції гороху на стійкість до фузаріозу та аскохітозу в східному Лісостепу України.

Бібліографічний список

1. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.
2. Кормление сельскохозяйственных животных / Под ред. А.П.Калашникова и Н.И. Клейменова. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 367 с.
3. Санин С.С. Влияние вредных организмов на качество зерна // Защита и карантин растений. – 2004. – №11. – С. 14 – 18.
4. Крючкова Л.О. Збудники корневих гнилей // Захист рослин. – № 5. – 1998. – С. 9 – 10.
5. Билай В.И. Фузариозы. – К.: Наукова думка, 1977 – 442 с.
6. Леонов А.Н., Кононенко Г.П., Соболева Н.А. Характеристика токсигенности изолятов *Fusarium moniliforme* var. *lactis* // Доклады ВАСХНИЛ. – 1991. – №7. – С. 25 – 27.
7. Овчинникова А.М., Андрюхина Р.М., Азарова Е.Ф. Методы ускоренной оценки селекционного материала гороха на инфекционных и провакцинационных фонах. Метод. реком. – М., 1990. – 24 с.
8. Международный классификатор СЭВ рода *Pisum* L. – Л., 1986. – 55 с.

УДК: 635. 656: 631.52

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

Інститут кормів УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЦІНКИ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАЩАДКІВ У ПОДАЛЬШИХ ГІБРИДНИХ ПОКОЛІННЯХ

Проведено оцінку комбінаційної здатності шести сортів гороху та частоти і ступеню прояву позитивних трансгресій в поколінні гібридів F_2 за ознаками: висота рослин, кількість бобів на одну рослину, кількість плодноносних вузлів на одну рослину, кількість міжвузлів, кількість насінин на одну рослину. Визначено залежність між показниками загальної комбінаційної здатності сортів та рівнем відповідних ознак в подальших гібридних поколіннях.

Ключові слова: комбінаційна здатність, частота трансгресії, ступінь трансгресії, горох, висота рослин, боби, плодносні вузли.

Одним з методів, які застосовуються для з'ясування можливої селекційної цінності форм, є визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності. Як стверджує М. Д. Варлахов, лінії та сорти з високою комбінаційною здатністю дають більш врожайні гібриди, ніж лінії з низькою комбінаційною здатністю (експериментально доведено) [1]. Гриффінг для оцінки комбінаційної здатності вихідного матеріалу застосував моделі та методи діалельного аналізу [2]. Діалельний аналіз дозволяє також судити про частку впливу в успадкуванні ознаки адитивних та неадитивних генетичних факторів в межах досліджуваних сортозразків, що має велике значення для напрацювання стратегії селекційного процесу. Цей метод вважається найбільш інформативним та надійним [3, 4]. Значення комбінаційної здатності в селекції самозапилювачів обумовлюється переважно адитивними ефектами взаємодії генів та можливим закріпленням їх в потомстві старших поколінь [5, 6]. Факт появи гомозиготних новоутворень, що перевищують спектр зміни батьківських форм за однією або декількома ознаками називається трансгресією, яка буває як позитивною так і негативною. Вважається, що трансгресивне розщеплення обумовлюється, в

© Бугайов В.Д., Кондратенко М.І., 2006

основному, епістатично–гіпостатичною дією генів. Трансгресія гібридів може відбуватися і при наявності у батьківських форм неалельних генів, які діють за принципом комплементатії. Але позитивні трансгресії (найбільш цінні в селекційній практиці), як правило, виникають в комбінаціях з повним або частковим домінуванням ознаки кращого батька чи з наддомінуванням при неалельній взаємодії генів [7].

Матеріал та методика досліджень. Нами було проведено схрещування шести сортів гороху вітчизняної селекції за повною діалельною схемою, таких як Елегант (Інститут кормів, Уладово – Люлінецька ДСС), Ароніс (Уладово – Люлінецька ДСС), Банан (Інститут рослинництва ім В. Я. Юр'єва), Комбайновий (Луганський інститут АПВ), Дамір 4 (фірма «Мир – Сем») та Грант (Інститут кормів, Уладово – Люлінецька ДСС) з метою визначення їх загальної та специфічної комбінаційної здатності. Сорти Комбайновий та Дамір 4 мають вусатий тип листка. Дослідження проводили у 2001-2005 рр. в дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН. Насіння гібридів F_1 , F_2 та батьківських форм висівалось з індивідуальним розміщенням рослин за схемою 30x10 см. Протягом вегетації спостерігали за рослинами, відмічали фази сходів, цвітіння та дозрівання насіння. При проведенні обліків та аналізів керувалися Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2000), Методикою польового досліду за Б. А. Доспеховим (1979). Аналіз рослин гібридів проводився за такими показниками як: висота рослин, кількість міжвузлів, кількість плодоносних вузлів, кількість бобів, кількість насінин на одну рослину. Для оцінки комбінаційної здатності використовували перший метод Гриффінга, за якого в експерименті використовують гібриди прямих, зворотних схрещувань та батьківські форми.

Оцінюючи в цілому вплив погодних факторів під час досліджень слід зазначити, що для росту і розвитку рослин гороху достатньо оптимальні та сприятливі умови були відмічені в 2001 і 2002 роках і в дещо меншій мірі в 2004 та в 2005 роках. 2003 рік характеризувався вкрай несприятливими умовами під час вегетації гороху, що безумовно вплинуло на результати аналізу комбінаційної здатності та на показники частоти і ступеня трансгресій в експериментальному матеріалі.

Раніше проведені дослідження В. В. Кириченком, Л. А. Тарутіною відносно надійності оцінок комбінаційної здатності свідчать про те, що умови року та місце вирощування справляють істотний вплив на оцінку загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) та специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) форм [8,9]. Тому результати селекційної оцінки досліджуваного матеріалу перевірялися протягом кількох років. Як вказує Хейман, ЗКЗ

визначається адитивними ефектами генів і частиною неадитивних, тоді як СКЗ – неадитивними ефектами генів [10]. Математична обробка результатів досліджень проводилася згідно М. О. Федіна [11]. Визначення частоти і ступеня позитивної трансгресії у гібридів F_2 проводилося за методикою Г. С. Воскресенської і В. І. Шпоти [12].

Результати досліджень. Як свідчать дані таблиці 1 за показником «висота рослин» найвищою частотою позитивних трансгресій серед досліджуваного матеріалу характеризувалися гібридні комбінації: Комбайновий х Дамір 4 (68,9 %), Дамір 4 х Комбайновий (65,2 %) та Грант х Комбайновий (60,6 %), а найнижчою – Дамір 4 х Грант (19,0 %), Грант х Дамір 4 (19,0 %) і Дамір 4 х Ароніс (28,1 %). При цьому частоти позитивних трансгресій рослин F_2 узгоджуються з показниками аналізу комбінаційної здатності сортів. Так, найвищу загальну комбінаційну здатність за показником «висота рослин» мали сорти Комбайновий (6,39, 4,30 і 2,56) та Елегант (–0,10, 4,79, 2,91), а найнижчу – Дамір 4 (–7,09, –1,73 і –4,65) та Ароніс (–7,69, –7,50 і –2,72, відповідно за період випробувань 2002–2004 рр.).

За ознакою «кількість міжвузлів на одну рослину» найвищою частотою трансгресій характеризувалися гібридні комбінації: Комбайновий х Грант (62,9 %), Комбайновий х Банан (60,4 %) і Комбайновий х Дамір 4 (62,1 %), найнижчою – Ароніс х Комбайновий (27,0 %) та Елегант х Ароніс (25,8 %). При цьому слід зазначити, що дані показники також відповідають результатам аналізу комбінаційної здатності, згідно яких найвища ЗКЗ була відмічена у сортів Грант (0,46, –0,07 і 0,84) та Дамір 4 (0,48, –0,41 і 1,0), найнижча – у сортів Елегант та Ароніс (–0,65, 0,50 і –0,57 та –1,09, –0,07 і –1,04, відповідно в 2002 – 2004 рр.).

Згідно даних, наведених в таблиці 1, за показником «кількість плодоносних вузлів на одну рослину» найбільша частота рослин, які перевищують кращу батьківську форму була відмічена в комбінаціях: Елегант х Дамір 4 (51,8 %), Дамір 4 х Елегант (55,7 %), Ароніс х Елегант (49,7 %) і Елегант х Ароніс (48,9 %), найменша – Ароніс х Комбайновий (13,7 %), Комбайновий х Ароніс (15,0 %) і Дамір 4 х Грант (15,2 %). Відповідні показники ЗКЗ були найвищими у сортів Елегант (0,76, 0,04 і 0,25) та Дамір 4 (0,17, –0,01 і 0,36), найнижчими – Банан (–0,03, –0,08 і –0,15) та Комбайновий (–0,51, 0,03 і –0,29, відповідно за період випробувань 2002–2004 рр.).

1. Частота позитивних трансресій гібридів F₂ гороху за основними господарсько – цінними кількісними ознаками, % (у середньому за 2003-2005 рр.)

Гібридні комбінації	Основні господарсько – цінні кількісні ознаки у рослин гороху				
	*)1	2	3	4	5
Елегант х Грант	38,7	41,7	45,4	35,3	41,0
Елегант х Банан	60,3	48,3	45,6	40,1	42,0
Елегант х Комбайновий	31,8	28,5	37,2	24,2	41,5
Елегант х Дамір 4	53,9	38,4	43,7	51,8	53,2
Елегант х Ароніс	35,1	25,8	46,8	48,9	44,5
Грант х Елегант	45,0	43,4	42,3	37,8	38,8
Грант х Банан	42,3	37,2	27,2	22,8	25,7
Грант х Комбайновий	60,6	60,2	32,1	34,3	50,8
Грант х Дамір 4	19,0	35,3	15,1	17,2	8,4
Грант х Ароніс	43,2	39,8	46,2	39,7	45,4
Банан х Елегант	63,3	46,1	46,7	38,7	38,3
Банан х Грант	41,5	36,5	25,0	19,9	20,3
Банан х Комбайновий	60,4	54,2	47,5	43,9	55,1
Банан х Дамір 4	61,5	39,5	46,5	29,9	22,9
Банан х Ароніс	42,1	32,9	28,1	19,3	23,4
Комбайновий х Елегант	35,3	31,9	42,9	28,5	38,4
Комбайновий х Грант	57,2	62,9	36,7	32,2	52,4
Комбайновий х Банан	56,8	60,4	47,6	41,4	53,3
Комбайновий х Дамір 4	68,9	62,1	33,9	38,9	47,8
Комбайновий х Ароніс	46,7	30,4	27,7	15,0	26,6
Дамір 4 х Елегант	55,1	36,7	47,3	55,7	49,0
Дамір 4 х Грант	19,0	34,3	12,6	15,2	11,3
Дамір 4 х Банан	57,5	42,7	42,8	31,7	19,8
Дамір 4 х Комбайновий	65,2	59,5	33,3	35,7	44,0
Дамір 4 х Ароніс	28,1	59,3	48,1	45,6	33,0
Ароніс х Елегант	37,2	28,5	50,5	49,7	49,0
Ароніс х Грант	39,7	41,9	44,1	37,8	47,5
Ароніс х Банан	41,5	35,7	26,7	21,2	26,7
Ароніс х Комбайновий	41,7	27,0	24,8	13,7	29,5
Ароніс х Дамір 4	29,4	58,9	44,5	45,0	32,2

*)1 – висота рослин, 2 – кількість міжвузлів на одну рослину, 3 – кількість бобів на одну рослину, 4 – кількість плодоносних вузлів на одну рослину, 5 – кількість насіння на одну рослину.

За однією з визначальних структурних ознак продуктивності гороху «кількість бобів на одну рослину» найвищу частоту позитивної трансгресії виявили такі гібриди, як Ароніс х Елегант (50,5 %), Дамір 4 х Ароніс (48,1 %) і Комбайновий х Банан (47,6 %), а найнижчу – Дамір 4 х Грант (12,6 %), Грант х Дамір 4 (15,1 %) і Банан х Грант (25,0 %). Відповідно за результатами аналізу комбінаційної здатності найвищими ефектами ЗКЗ характеризувалися сорти Елегант (1,28, 0,11 і 0,58) та Ароніс (–0,73, 0,16 і 0,15), найнижчими – Грант (0,52, –0,11 і –0,40) та Банан (–0,11, –0,22 і –0,35, відповідно в 2002-2004 рр.).

За результуючою ознакою в структурі зернової продуктивності «кількість насіння на одну рослину» найбільша частота позитивної трансгресії спостерігалася в комбінаціях: Елегант х Дамір 4 (53,2 %), Банан х Комбайновий (55,1 %), Комбайновий х Банан (53,3 %) і Комбайновий х Грант (52,4 %), а найменша в комбінаціях – Грант х Дамір 4 (8,4 %), Дамір 4 х Грант (11,3 %) і Дамір 4 х Банан (19,8 %). За цим показником найвищими ефектами ЗКЗ характеризувалися сорти Елегант (2,41, 0,66 і 3,17) та Ароніс (–0,44, 1,20 і 2,48) а найнижчими – сорти Банан (–4,95, –0,99 і –5,10) та Дамір 4 (–5,36, –0,91 і –0,24, відповідно в 2002-2004 рр.).

Внаслідок цього можна зробити висновок про достатньо чіткий зв'язок між загальною комбінаційною здатністю батьківських сортів гороху та частотою позитивних трансгресій показників господарсько – цінних ознак гібридів F_2 в даному експериментальному матеріалі.

Окрім частоти трансгресії, важливим параметром, який застосовується при аналізі успадкування в гібридних поколіннях є її ступінь прояву. Відповідні дані дослідження гібридних комбінацій F_2 за основними господарсько – цінними кількісними ознаками наведені у таблиці 2.

Аналізуючи дані за показником «висота рослин» нами встановлено, що найбільша ступінь позитивної трансгресії мала місце в комбінаціях: Комбайновий х Дамір 4 (27,2 %), Дамір 4 х Комбайновий (24,1 %) і Банан х Дамір 4 (17,0 %). Одержані дані узгоджуються з показниками оцінки загальної комбінаційної здатності сортів. Так, найвищу ЗКЗ мали сорти Комбайновий (6,39, 4,30 і 2,56) та Елегант (–0,10, 4,79, 2,91), середню – Грант (3,29, 0,33 і –4,25) та Банан (5,19, –0,18 і –2,35, відповідно за період випробувань 2002-2004 рр.).

2. Ступінь позитивної трансгресії гібридів F₂ гороху за основними господарсько – цінними кількісними ознаками , % (у середньому за 2003-2005 рр.)

Гібридні комбінації	Основні господарсько – цінні кількісні ознаки у рослин гороху				
	*) 1	2	3	4	5
Елегант х Грант	-12,1	-15,2	-19,2	-18,1	-18,9
Елегант х Банан	2,1	4,1	-0,8	-5,9	-7,8
Елегант х Комбайновий	-7,1	-3,2	-2,2	-3,8	6,3
Елегант х Дамір 4	7,0	-3,8	20,1	10,8	11,1
Елегант х Ароніс	-3,8	-6,9	11,1	6,0	5,2
Грант х Елегант	-10,0	-14,1	-20,3	-18,1	-20,8
Грант х Банан	-5,0	-9,2	-16,2	-10,8	-52,8
Грант х Комбайновий	0,2	-5,1	-11,0	-11,9	-3,8
Грант х Дамір 4	-5,1	-5,2	-33,0	-31,8	-47,9
Грант х Ароніс	8,0	-2,8	10,9	12,0	1,1
Банан х Елегант	-1,1	-0,5	-2,8	-2,9	-10,1
Банан х Грант	-8,0	-10,8	-16,9	-13,2	-54,0
Банан х Комбайновий	2,0	2,9	41,9	47,1	45,2
Банан х Дамір 4	17,0	0,2	5,0	7,8	8,0
Банан х Ароніс	12,0	-1,0	15,0	19,1	-2,1
Комбайновий х Елегант	-5,1	0,2	2,2	-0,8	7,1
Комбайновий х Грант	-2,0	-3,2	-9,1	-11,1	-3,2
Комбайновий х Банан	-0,9	3,9	42,8	47,1	42,2
Комбайновий х Дамір 4	27,2	5,2	23,8	5,8	60,1
Комбайновий х Ароніс	6,1	-4,1	8,0	6,5	-6,3
Дамір 4 х Елегант	7,1	-5,1	22,0	11,9	12,8
Дамір 4 х Грант	-7,2	-7,1	-32,0	-29,1	-45,8
Дамір 4 х Банан	14,0	-2,2	2,0	4,8	6,0
Дамір 4 х Комбайновий	24,1	4,1	20,0	4,0	58,1
Дамір 4 х Ароніс	2,0	4,9	13,8	22,0	18,1
Ароніс х Елегант	0,1	-7,0	12,1	4,8	7,8
Ароніс х Грант	9,9	-2,0	11,1	15,1	4,8
Ароніс х Банан	14,2	1,2	16,1	22,0	1,0
Ароніс х Комбайновий	6,0	-4,1	10,1	9,0	-7,2
Ароніс х Дамір 4	5,0	3,1	17,0	18,9	20,0

*)1 – висота рослин, 2 – кількість міжвузлів на одну рослину, 3 – кількість бобів на одну рослину, 4 – кількість плодоносних вузлів на одну рослину, 5 – кількість насіння на одну рослину.

За ознакою «кількість міжвузлів на одну рослину» найбільше перевищення рівня досліджуваного параметру у гібридів F_2 над відповідним рівнем у кращої батьківської форми було відмічено в гібридних популяціях: Дамір 4 х Ароніс (4,9 %), Комбайновий х Дамір 4 (5,2 %) та Дамір 4 х Комбайновий (4,1 %), суттєве зниження – в таких, як Елегант х Грант (-15,2 %), Грант х Елегант (-14,1 %) і Банан х Грант (-10,8 %). При цьому дані показники також досить чітко відповідають результатам оцінки загальної комбінаційної здатності, згідно яких найвища ЗКЗ була відмічена у сортів Грант (0,46, -0,07 і 0,84) та Дамір 4 (0,48, -0,41 і 1,0), найнижча – Елегант та Ароніс (-0,65, 0,50 і -0,57 та -1,09, -0,07 і -1,04, відповідно в 2002 – 2004 рр.).

За показником «кількість бобів на одну рослину» найбільшим ступенем позитивної трансгресії характеризувалися наступні комбінації: Комбайновий х Банан (42,8 %), Банан х Комбайновий (41,9 %), Комбайновий х Дамір 4 (23,8 %) і Дамір 4 х Елегант (22,0 %), найбільший рівень депресії в порівнянні з кращою батьківською формою спостерігався в гібридів Грант х Дамір 4 (-33,0 %), Дамір 4 х Грант (-32,0 %) і Грант х Елегант (-20,3 %). За результатами оцінки комбінаційної здатності найвищими ефектами ЗКЗ характеризувалися сорти Елегант (1,28, 0,11 і 0,58) та Ароніс (-0,73, 0,16 і 0,15), найнижчими – Грант (0,52, -0,11 і -0,40) та Банан (-0,11, -0,22 і -0,35, відповідно в 2002-2004 рр.).

За ознакою «кількість плодоносних вузлів на одну рослину» серед досліджуваного матеріалу найбільший ступінь перевищення над кращим батьківським сортом було відмічено в комбінаціях: Банан х Комбайновий (47,1 %), Ароніс х Дамір 4 (18,9 %), Дамір 4 х Ароніс (22,0 %). Найнижчими показниками характеризувалися комбінації Грант х Дамір 4 (-31,8 %), Дамір 4 х Грант (-29,1 %), Грант х Комбайновий (-11,9 %) і Комбайновий х Грант (-11,1 %). Показники ЗКЗ за даною ознакою протягом періоду випробувань 2002-2004 рр. були найвищими у сортів Елегант (0,76, 0,04 і 0,25) та Дамір 4 (0,17, -0,01 і 0,36) та найнижчими – Банан (-0,03, -0,08 і -0,15) та Комбайновий (-0,51, 0,03 і -0,29), що вказує на наявність зв'язку між показниками загальної комбінаційної здатності батьківських форм та рівнем ознаки в гібридів F_2 .

На рівень показника «кількість насіння на одну рослину» впливають відразу кілька параметрів, таких, як «кількість плодоносних вузлів», «кількість бобів» та «кількість насінин на один біб». Найвищим ступенем позитивної трансгресії за підсумками трьох років випробувань характеризувалися такі комбінації, як Комбайновий х Дамір 4 (60,1 %), Банан х Комбайновий (45,2 %), Дамір 4 х Комбайновий (58,1 %) і Комбайновий х

Банан (42,2 %), найнижчим – Дамір 4 х Грант (–45,8 %), Грант х Банан (–52,8 %) і Грант х Дамір 4 (–47,9 %). За цим показником найвищими ефектами ЗКЗ характеризувалися сорти Елегант (2,41, 0,66 і 3,17) та Ароніс (–0,44, 1,20 і 2,48), найнижчими – Банан (–4,95, –0,99 і –5,10) та Дамір 4 (–5,36, –0,91 і –0,24, відповідно в 2002-2004 рр.). Це вказує на те, що нащадки F_2 , отримані за участю форм з високою та середньою ЗКЗ в більшості випадків характеризуються високим ступенем трансгресії.

Висновки. За результатами досліджень встановлено високий рівень відповідності оцінки загальної комбінаційної здатності шести сортів гороху та частотою і ступенем прояву позитивних трансгресій в поколінні гібридів F_2 за ознаками «висота рослин», «кількість міжвузлів на одну рослину», «кількість плодоносних вузлів на одну рослину», «кількість бобів на одну рослину» і «кількість насінин на одну рослину».

Бібліографічний список

1. Варлахов. М. Д., Макогнов Е. И., Васякин Н. И. Проявление комбинационной способности сортов гороха в экологических испытаниях // Селекция зернобобовых культур, гречихи и проса на высокую продуктивность и качество. – Орел: ВНИИЗБК, 1977, – том VII. – С. 43-49.
2. Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austr. J. Biol. Sci. – 1956. – P. 463-493.
3. Турбин Н. В., Хотылева Л. В. О принципах и методах селекции растений на комбинационную способность // Сб. Гетерозис. – Минск: Изд – во АН БССР, 1961. – С. 59-110.
4. Дремлюк Г. К. Метод оценки комбинационной способности при нерегулярных скрещиваниях // Докл. ВАСХНИЛ, 1976. – № 1. – С. 10-12.
5. Кныш А. И., Норик А. М. Гетерозис гибридов первого поколения и его влияние на эффективность отбора во втором и старших поколениях межсортовых гибридов озимой пшеницы // Генетика количественных признаков с.-х. растений. – М.: Наука, 1978. – С. 202-205.
6. Козленко Л. В., Денисова Э. С. Комбинационная способность сортов овса. // Тр. по прикл. бот. ген. и селекции. – 1982, – т. 3. – С. 66-77.
7. Орлюк А. П., Базалий В. В. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы. – Херсон: Наддніпряньська правда, 1998. – 274 с.
8. Кириченко В. В., Манзюк В. Т. Гетерозис и наследование некоторых количественных признаков у гибридов ярового ячменя первого поколения // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1976, – вып. 33. – С. 12-17.

9. Тарутина Л. А., Хотылева Л. В. Оценка изменчивости комбинационной способности в различных условиях среды. В сб.: Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. – М.: ВНИИТЭИ, 1973. – С. 88-99.

10. Hayman В. I. Genetics, 45, 2, 1960.

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

12. Воскресенская Г. С., Шпота В. И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учета этого явления // Доклады ВАСХНИЛ, 1967. – № 7. – С. 18-19.

УДК 633.353:575.24

Я. А. Осадець, В. І. Вівчарик

Коломийська дослідна станція Івано-Франківського інституту АПВ

СЕЛЕКЦІЯ КОРМОВИХ БОБІВ НА ПРИКАРПАТТІ

За результатами досліджень одержано константну мутантну форму кормових бобів, яка відповідає заданому параметру по продуктивності і інших господарсько-цінних ознаках.

Ключові слова: *кормові боби, сорт, продуктивність, білок, мутагени.*

Прикарпаття є особливим ґрунтово-кліматичним регіоном України, з найбільш високою щільністю на одиницю сільгоспугідь тваринництва. Кормова одиниця вирощуваних тут кормів, має близько половини вмісту білка за зоотехнічними нормативами, тому питання збільшення виробництва рослинного білка стоїть дуже гостро.

У вирішенні цієї проблеми велика роль належить зернобобовим культурам, в тому числі і кормовим бобам, зерно яких містить 25-30% білка і майже весь комплекс незамінних амінокислот.

Проте у виробничих умовах урожайність кормових бобів залишається нестабільною, а площі посіву незначними. Тому створення високопродуктивних сортів з покращеними показниками якості насіння було і зали-

© Осадець Я.А., Вівчарик В.І., 2006

шається одним з важливих питань у вирішенні проблеми рослинного білка.

Головне завдання селекції кормових бобів – це створити і передати на ДСВ стійкий до основних видів хвороб сорт кормових бобів з вегетаційним періодом 100-110 днів, урожаєм зерна 40-45 ц/га, зеленої маси 450-500 ц/га, вмістом білка в зерні 30%, протеїну в зеленій масі 18%.

Методика досліджень. Селекційну роботу проводили у 10-ти пільній селекційній сівозміні Коломийської дослідної станції, за повною схемою селекційного процесу, методом постановки польових дослідів відповідно до «Методики постановки польового дослідів» (В.Б. Доспехов, 1985). Даними дослідженнями передбачалось створення вихідного матеріалу для селекції кормових бобів, вивчення нових колекційних сортозразків за основними господарсько-цінними ознаками, проведення гібридизації, відбір мутантних форм, створення високопродуктивних сортів з підвищеною якістю зерна і адаптивних до умов вирощування даної зони.

Насіння сорту Прикарпатські 4 обробляли хімічними мутагенами в такій концентрації: експозиція – 16 годин; контроль – оброблене чистою водою; нітрозоетилсечовина – 0,01; 0,025%; нітрозометилсечовина – 0,01; 0,025%; діетилсульфат – 0,05; 0,15%; диметилсульфат – 0,01; 0,025%; етиленімін – 0,01; 0,05% та фізичними – гамма-промінням кобальт 60 (^{60}Co) в дозі 5000, 6000 та 7000 Р.

Під час і в кінці вегетації у цьому розсаднику проводили оцінки на виявлення мутантних форм, окремих рослин з різними набутими селекційними ознаками, які в наступному поколінні будуть висіватися окремими родинками з метою встановлення генетичної достовірності набутих нових селекційних ознак.

Статистична обробка даних проведена методом дисперсійного аналізу.

Результати досліджень. На Коломийській дослідній станції селекцію по кормових бобах було розпочато з 1976 року.

Засновником наукових досліджень по використанню хімічних мутагенів був Борецько А.М., а з 1991 року селекційну роботу з фізичними мутагенами продовжують Осадець Я.А. та Вівчарик В.І.

За цей період вивчено і оцінено колекцію кормових бобів, отриману з ВІРУ, створено вихідний матеріал, мутантні і гібридні форми. Методом індивідуального відбору із мутантної популяції сорту Прикарпатські 4 разом з Інститутом кормів УААН виведено два нових сорти Оріон і Білун.

Оріон. Апробаційна група f. Agrorul L. Var minor.

Висота рослин – 130-150 см і більше. Облистяність – 50-60%. Насіння світло-жовтого кольору з чорним рубчиком. Маса 1000 насінин – 400-600 г.

Урожайність – 3,4-4,1 т/га, потенційна – 4,4-5,6 т/га, зеленої маси – 41,8-50,6 т/га. Вміст протеїну в зерні – 29,0-30,2%.

Занесений до реєстру сортів рослин України з 1999 року.

Білун. Апробаційна група f. *Agrosum* L. var. *minor*.

Форма рослин кущова. Висота рослин – 100-120 см і більше. Облистяність – 60-70%. Боби циліндричні 4-6 насінин завдовжки – 8-10 см. Насіння світло-жовте, плоскоциліндричне. Маса 1000 насінин – 410-430 г.

Урожайність – 2,9-3,6 т/га, потенційна 4,2-5,3 т/га. За сприятливих умов вологозабезпечення здатний формувати урожай зеленої маси 50-60 т/га. Вміст протеїну в зерні – 26,4-29,5%.

Занесений до реєстру сортів рослин України з 2000 року.

У результаті проведеної роботи з фізичними мутагенами встановлено, що доза 7000 Р була пагубною для насіння сорту Прикарпатські 4. При опроміненні насіння в менших дозах (5000 і 6000 Р) у рослин виникали макромутації – скоростиглість, форма і розмір рослин, стебла, листя, квіткові китиці плода. Частота з'явлення змінених форм залежала від дози опромінення. На всіх варіантах сходи появилися на 3-4 дні пізніше в порівнянні з стандартом.

В M_1 частота мутацій складала 6,7% загальної кількості проаналізованих рослин, в M_2 , M_3 вона скоротилась на 4,3% порівняно з M_1 .

Рослин, які виділились за врожайністю було 3,1-3,8%, скоростиглість – 1,2%.

Високопродуктивні форми мали вищий ріст на 8-10 см, крупніше і більш темно-зелене листя, кількість бобів на рослині більше на 10-15 шт.

При аналізі мутантних форм кормових бобів на стійкість до шоколадної п'ятнистості і фузаріозу на фоні штучного зараження із відібраних 70 доборів зберегли цю ознаку в 3-5 поколіннях тільки 10 %.

Урожай мутанта в середньому за три роки конкурсного випробовування становив 28-30 ц/га, або вище стандарту на 5 ц/га. За тривалістю вегетаційного періоду мутант відноситься до скоростиглих (99-104 днів). Маса 1000 зерен – 362 г, вміст білка в зерні – 25,9%, вміст білка в сухій речовині – 29,0%, жиру – 1,2%. Ураженість фузаріозом становив 10%. Стійкий до вилягання, осипання і придатний до механізованого збирання.

Мутантний сортозразок в 2005 році переданий в державне сортови-
пробування під назвою Переможець, заявка № 05043001 від 07.12.2005 р.

Висновки. У результаті проведеної роботи з хімічними мутагенами встановлено, найбільше корисних мутацій одержано при обробці насіння кормових бобів ЕІ в концентрації 0,01%, при експозиції 16 год. Родоначальниками сортів Оріон і Білун були мутантні рослини дібрані в M_4 та M_3 та фізичними гамма-промінням кобальт 60 (Co^{60}) в дозі 5000 Р – добори зроблені в (M_3) – сорт Переможець.

Бібліографічний список

1. Пухальський А.В. Експериментальний мутагенез зернових бобових культур (радіаційний мутагенез) // Селекція зернобобових культур. – М.: Колос, 1974. – 134 с.

2. Єнкен В.Б. Роль сорта при использовании в селекции радиации и химических мутагенов // Радиация и селекция. – М., 1965. – С. 26-28.

3. Зоз Н.Н. Исследование зависимости действия химических мутагенов от дозы // Химический мутагенез и селекция. – М., 1971. – С. 38-41.

4. Коноваленко С.Л. Проблеми і перспективи хімічного мутагенезу // Цитологія і генетика. – 1967. – т. 1. – № 6.

5. Ширшов В.А., Шаин С.С. Изменчивость зернобобовых культур под влиянием гамма-облучения // Экспериментальный мутагенез сельскохозяйственных растений и его использование в селекции. – М., 1966. – С. 79-84.

УДК 631.52 ,633.3 351.1.

В. І. Аралов, кандидат сільськогосподарських наук,
Н. І. Гуменна

Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція

РЕЗУЛЬТАТИ І МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ ЯРОЇ ВИКИ

На Вінницькій ДСГДС за час селекційної роботи створено і передано на державне сортовипробування 20 сортів ярої вики, з яких 7 сортів: Прибузька 19, Подільська 18, Маргарита, Подільська 9, Аріадна, Віаріка і Світлана внесені в Реєстр сортів рослин України з 1997 по 2006 рр. по всіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Основний метод створення вихідного селекційного матеріалу – це міжсортова гібридизація з подальшим індивідуально-сімейним відбором.

Проведена оцінка створеного селекційного матеріалу по всіх ланках селекційного процесу.

Створено новий перспективний селекційний матеріал, який суттєво перевищує параметри продуктивності передбачені завданням.

Ключові слова: *яра вика, селекція, сорт, гібридизація, відбір, випробування.*

Вика яра одна з цінних однорічних бобових культур [9]. Вона входить до складу більшості однорічних бобово-злакових сумішей, що вирощуються на зелений корм, сіно, силос, сінаж. Кормова маса з високим вмістом білка відрізняється доброю перетравністю і є високо цінним кормом для всіх видів сільськогосподарських тварин [5]. Має важливе значення в покращанні азотного балансу в ґрунті завдяки здатності кореневої системи в симбіозі з бульбочковими бактеріями накопичувати в ґрунті до 80-100 кг/га біологічного азоту, є добрим попередником для більшості сільськогосподарських культур.

Вирішити народногосподарське завдання для ярої вики можливо шляхом створення нових високопродуктивних за кормовою масою і зерном високопластичних скоростиглих сортів з високою якістю корма, з урожайністю зеленої маси 300-400 ц/га, сіна 60-70 ц/га, насіння понад 25 ц/га.

Матеріали і методика досліджень. Основним методом створення вихідного селекційного матеріалу є гібридизація з подальшим відбором.

© Аралов В.І., Гуменна Н.І., 2006

Застосовуються міжсортіві схрещування з використанням географічно віддалених зразків з колекції ВІР (С.Петербург), ВНДІЗБК (м. Одеса), інших науково-дослідних установ, районовані та перспективні сорти [1, 2].

Гібридизація здійснюється з попередньою кастрацією квіток і подальшим запиленням підібраних батьківських форм.

У зв'язку з тим, що яра вики відноситься до самозапилюваних культур, а самозапилення проходить ще в закритому бутоні, тому кастрацію квіток проводимо в фазі утворення бутона, шляхом видалення пильників материнської форми і нанесення пилку батьківської форми. Утворення зав'язі відмічається в середньому у 30% запилених квіток. Щорічно на станції створюється 25-30 гібридних комбінацій.

Відбір родоначальних рослин з гібридних популяцій проводиться розпочинаючи з другого покоління (F_2), але найбільш ефективний відбір з популяцій F_3 - F_5 , тому що в гібридних популяціях більш пізніх поколінь закінчується формоутворювальний процес, призупиняється розщиплення і настає генетична стабілізація. Тому можливість відбору форм рослин вики з стабільними ознаками F_3 - F_5 значно вища, ніж при відборі з F_2 .

Але пересів і вивчення гібридних популяцій, в яких продовжується формоутворювальний процес, в окремих випадках ми проводимо до F_6 - F_8 .

Вивчення створеного гібридного матеріалу проводиться за повною схемою селекційного процесу [3].

1. Розсадник вихідного матеріалу (схрещування, гібридний, селекційний).

2. Контрольний розсадник.

3. Попереднє сортовипробування.

4. Конкурсне сортовипробування.

5. Виробниче випробування і розмноження перспективного матеріалу.

Використовуються методики [6,7,8]. Селекційна робота ведеться в дослідних полях селекційної сівозміни станції по попереднику озима пшениця. В якості стандарту застосовується сорт селекції Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції – Прибузька 19, який внесено в Реєстр сортів рослин України з 1997 року [10] і прийнятий за національний стандарт.

Результати досліджень. Проведені наукові дослідження по спадковості морфобіологічних ознак різними типами гібридів вики, кореляційні взаємозв'язки цих ознак, їх змінність, дало змогу визначити найбільш

ефективні напрямки створення високопродуктивних, з нетривалим вегетаційним періодом, сортів ярої вики.

Було встановлено, що оптимальна тривалість вегетаційного періоду для ярої вики в умовах Лісостепу повинна складати 100-105 днів. За цей період рослина встигає сформувати високий рівень кормової продуктивності, а в зв'язку з тим, що не встановлено кореляційної закономірності між скоростиглістю і рівнем насінневої продуктивності, то існує можливість шляхом відповідного підбору батьківських форм і гібридизації об'єднати в гібридному організмі ці властивості.

Розпочинаючи з 1981 року було створено 560 гібридних популяцій за батьківські форми яких були використані сорти, гібриди, колекційні зразки з потрібними властивостями. Використовуючи відоме в селекції явище трансгресії з створених гібридних популяцій були відібрані, вивчені і оцінені нащадки, які поєднували в різній мірі позитивні морфобіологічні та господарські якості рослин ярої вики.

Найбільш цінними в селекційному плані за результатами досліджень виявились гібриди, які були створені від схрещування вихідних батьківських форм не контрастних по прояву цінних морфобіологічних ознак. Це стосується тривалості вегетаційного і окремих міжфазних періодів: сходи – цвітіння, тривалість цвітіння, цвітіння-достигання, рівня укисної і насінневої продуктивності яка обумовлюється висотою рослини, ступенем гілкування, кількістю листків і міжвузлів, розміром листків, кількістю бобів на рослині, розміром бобу, кількістю зерен в бобі, масою 1000 зерен.

У третьому, четвертому і більш пізніх поколіннях гібридів з'являються гібридні рослини які перевищують параметри вказаних морфобіологічних ознак вихідних батьківських форм. Це явище трансгресивної змінності проявляється в більшій мірі у тих гібридів, які створені від схрещування високопродуктивних до конкретних ґрунтово-кліматичних умов сортів з іншими екологічно пластичними сортами. В якості таких вихідних форм використані сорти: Вінницька 30, Луговська 31/292, Прибузька 31, Краснодарська 16, Прибузька 19.

Частота з'явлення гібридних форм з позитивною трансгресією (Тч) за елементами продуктивності кормової маси і насіння досягає у окремих гібридів до 10-25% при ступені перевищення кращої батьківської форми (Тс) до 100-130%. Відібрані трансгресивні гібридні лінії послужили вихідним перспективним селекційним матеріалом в подальшій селекційній роботі.

При схрещуванні батьківських форм різко контрастних по рівню елементів продуктивності і стиглості, гібриди займають проміжне положення

і можливість отримання гібридних форм, які б перевищували вихідну батьківську форму з більш високим показником – дуже мала.

За результатами селекційної проробки створеного за 25 років гібридного матеріалу по повній схемі селекційного процесу було відібрано для вивчення в конкурсному сортовипробуванні за цей час понад 100 селекційних номерів, нащадків гібридів. Найбільш цінними виявились селекційні номери 19/82, 18/84, 9/82, 17/87, 56/87, 48/89, 80/89, 10/90, 24/86, 5/86. 15 номерів у різні роки було передано на державне сортовипробування. За результатами державного сортовипробування 7 сортів ярої вики було внесено в Реєстр сортів рослин України по всіх грунто – кліматичних зонах країни. Це сорти – Прибузька 19, Подільська 18, Подільська 9, Маргарита, Аріадна, Віаріка, Світлана. Характеристика цих сортів за даними конкурсного сортовипробування надається в таблиці [10].

**Характеристика сортів ярої вики селекції Вінницької ДСГДС
внесених в Реєстр сортів рослин України**

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Прибузька 19	Подільська 18	Подільська 9	Маргарита	Аріадна	Віаріка	Світлана
1.	Урожайність з/м суміші вико-вівса	ц/га	382	379	394	394	290	376	393
2.	в тому числі чистої вики	ц/га	174	173	188	184	219	233	239
3.	Урожайність сіна суміші	ц/га	67,1	71,5	78,7	77,0	63,7	74,3	78,7
4.	в тому числі чистої вики	ц/га	28,0	29,9	38,0	36,2	47,6	46,0	46,8
5.	Урожайність зерна	ц/га	19,2	25,7	42,0	40,5	28,5	26,3	25,8
6.	Вміст сирого протеїну зерна	%	22,5	24,1	25,8	25,0	23,4	21,0	24,4
7.	В абсолютно сухій речовині		17,3	16,8	16,6	17,5	13,7	17,6	14,4
8.	Збір сирого протеїну	ц/га	9,9	9,2	8,8	6,5	4,5	10,0	9,0
9.	Тривалість вегетаційного періоду	днів	101	94	93	93	92	112	108
10.	в т.ч. періоду сходи-цвітіння	днів	58	56	49	51	49	51	55
11.	Рік внесення до Реєстру		1997	1998	2000	1999	2003	2005	2006
12.	Зона розповсюдження		ЛС	П	ПЛС	ЛП	ЛС	ЛП	ЛП

П- Полісся, Л – Лісостеп, С- Степ.

У даний час на станції створено новий високопродуктивний селекційний матеріал, який вивчається в попередньому сортовипробуванні і

суттєво перевищує параметри продуктивності які передбачаються завданням і стандартом. У 2006-2010 рр. три найбільш продуктивних і цінних номери планується до передачі на державне сорто випробування [4].

Висновки. 1. Проведені на станції дослідження дозволили визначити найбільш ефективні напрямки створення високопродуктивних скоростиглих сортів.

2. При використанні відомого в селекції явища трансгресії створено, вивчено і оцінено ряд перспективних номерів.

3. Створено і передано на державне сорто випробування 20 нових сортів ярої вики.

4. За результатами державного сорто випробування 7 сортів ярої вики внесено в Реєстр сортів рослин України: Прибузька 19, Подільська 18, Подільська 9, Маргарита, Аріадна, Віаріка, Світлана.

5. Створено новий високопродуктивний селекційний матеріал.

Бібліографічний список

1. Аралов В.И, Сикан Л.З. Селекционное использование образцов яровой вики в условиях Правобережной Украины. Сб. тр. по прик. ботанике, генетике и селекции. Т.91. Ленинград, 1985.

2. Аралов В.И. К методике подбора родительских форм при скрещивании яровой вики. Сб. «Селекция и семеноводство», вып. 59, Киев, 1985.

3. Аралов В.И (в соавторстве). Селекция вики посевной. Методические указания. ВИР, Ленинград, 1982 г.

4. Аралов В.И. Результаты і перспективи селекції ярої вики на Вінницькій ДСГДС. Зб. VII з'їзду генетиків і селекціонерів. 3 том, Київ, 2002.

5. Бабич А.О. Вирощування зернобобових на корм. Київ, Урожай, 1972.

6. В.Г. Вольф. Статистична обробка дослідних даних Москва, Колос, 1966.

7. В.А. Доспехов. Методика польового дослідження. – Москва: Колос, 1979.

8. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. – Вип. 11. – Москва: Колос, 1972.

9. Митрофанов А.С., Рожков М.М. Вика (яровая и озимая). Гос. издательство с.х. литературы. Москва, 1961.

10. Реєстр сортів рослин України на 2005 рік, ч.2. Київ, 2005.

УДК 633.367.3

А. Т. Фартушняк, кандидат сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства УААН»

СЕЛЕКЦІЯ БІЛОГО КОРМОВОГО ЛЮПИНУ НА СКОРОСТИГЛІСТЬ

Наведені результати селекції білого люпину на скоростиглість.

Ключові слова: люпин, селекція, алкалоїд, білок.

Важлива роль у вирішенні проблеми рослинного білка належить безалкалоїдному білому кормовому люпину. Кормові якості люпину характеризують його як цінну кормову культуру, що одночасно вирішує питання створення кормової бази для тваринництва і покращання родючості ґрунтів. Однією із важливих задач є створення скоростиглих сортів білого кормового люпину, що дозрівають в кінці літа і можуть бути використані як попередник для озимих культур.

Матеріали і методи досліджень. У ННЦ «Інститут землеробства УААН» проводиться селекційна робота зі створення скоростиглих сортів білого кормового люпину інтенсивного типу. Вихідний селекційний матеріал отримуємо методом гібридизації з використанням створених раніше індивідуальних мутантів та шляхом доборів. В основу селекції покладено метод поліпшуючого індивідуального добору.

Результати досліджень. У результаті проведеної роботи створено скоростиглий сорт білого кормового люпину Серпневий, який проходить державне сортовипробування в 2004-2005 роках і внесений до Реєстру сортів рослин України з 2006 року. Результати проведених випробувань свідчать про те, що сорт забезпечує врожайність зерна на рівні зареєстрованих сортів білого кормового люпину і при цьому дозріває на 7-10 днів раніше стандарту.

Сорт Серпневий створений методом гібридизації з подальшим індивідуальним добором за ознакою скоростиглості. Відноситься до групи скоростиглих (вегетаційний період 100-105 днів), що дає змогу збирати в умовах Лісостепу і Полісся врожай насіння в кінці серпня без досушки зерна і може бути добрим попередником для озимих культур. Врожай насіння сорт забезпечує, в основному, за рахунок насіння центральної китиці і складає 39-40 ц/га, вміст білка – 39,9%, жиру – 11,2%, алкалоїдів в зер-

© Фартушняк А.Т., 2006

ні – 0,015%, в зеленій масі – 0,009%. Маса 1000 насінин 340-350 грам. За результатами державного сортовипробування сорт білого кормового люпину Серпневий внесено до Реєстру сортів рослин України на 2006 рік.

У 2005 році передано до державного сортовипробування новий скоростиглий сорт білого кормового люпину Макарівський. Сорт створено шляхом схрещування гібридної лінії 2247 з сортом Олешка та подальшим індивідуальним добором.

Сорт скоростиглий (вегетаційний період 100-106 днів), високоврожайний по зерну і зеленій масі. Урожай зерна – 40,1 ц/га, зеленої маси – 500-650 ц/га. Вміст білка в зерні – 39,7%, в сухій речовині – 20,1%, вміст жиру в зерні – 10,5%. Маса 1000 насінин – 290-310 грам, вміст алкалоїдів в зерні – 0,017%, в зеленій масі – 0,010%. Сорт Макарівський пропонується для вирощування на зерно і зелену масу в поліській і лісостеповій зонах України.

Висновки. Впровадження нових скоростиглих сортів білого кормового люпину – це шлях до підвищення родючості ґрунтів і отримання якісного кондиційного насіння в умовах Полісся і Лісостепу України.

УДК 631.527:633.2

Т. І. Гопцій, доктор сільськогосподарських наук

М. Ф. Воронков, кандидат сільськогосподарських наук

В. М. Попов, кандидат біологічних наук

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

КОРЕЛЯЦІЙНА ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ОЗНАКАМИ У ДЕЯКИХ ЗЕРНОВИХ ВИДІВ АМАРАНТУ

Наведено результати досліджень кореляційної залежності між ознаками у деяких зернових видів амаранту. Зроблені прогнози відносно перспективи їх використання при веденні селекції цих видів.

Ключові слова: *кореляція, ознака, амарант, селекція, відбір.*

Введення в культуру в умовах Лівобережжя Лісостепу України зернових видів амаранту, насіння яких має високу харчову цінність і містить олію, що відрізняється бактерицидною активністю та протипухлинним ефектом, вимагає визначення видів з високим адаптивним потенціалом, створення високоврожайних сортів.

На основі проведення багаторічних досліджень і визначення практичної значимості видів амаранту нами було встановлено, що на селекційне поліпшення в умовах Лівобережжя Лісостепу України заслуговують такі зернові види : *A. hypochondriacus*, *A. hybridus* і *A. cruentus*, інші ж види можуть бути використані як джерела певних господарсько цінних і біологічних ознак [1].

Вивчення зернових видів амаранту: *A. hypochondriacus*, *A. edulis*, *A. cruentus*, *A. caudatus*, проведене Н.С. Lohithaswa, Т.Е Nagaraj et al [2], В.Д. Joshi [3], Т.Р. Pushparekha [4], J. Maruthi [5], показало значну фенотипову і генотипову мінливість у них за масою рослин, масою волоті, врожаєм насіння, висотою рослин і ранньостиглістю. Характер успадкування встановлено за висотою рослин і ранньостиглістю. Автори вважають, що ці ознаки можуть поліпшуватися через масовий добір, який більше підходить для контролю адитивних генів.

Низький характер успадкування спостерігався за врожайністю насіння, що свідчить про неефективність масового добору за цією ознакою. У той же час автори вважають, що наявність перехресного запилення у

© Гопцій Т.І., Воронков М.Ф., Попов В.М., 2006

амаранту забезпечує значну мінливість ознак під дією добору і дає можливість вилучати цінні біотиби.

У наших дослідженнях при вивченні деяких зернових і кормових видів амаранту було встановлено, що вони являють собою поліморфну популяцію, що складається з різних біотипів. Вилучення цих біотипів можливо при застосуванні масового, індивідуально – родинного і родинно – групового доборів. Однак при застосуванні різних методів добору у амаранту слід враховувати характер кореляційної залежності між господарсько цінними ознаками, що і було метою наших досліджень, які проводили на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва.

Матеріали і методика досліджень. У дослідах, які проводили з 1995 по 2003 роки вивчали зразки видів: *A. hypochondriacus*, *A. hybridus* і *A. cruentus*, різного еколого-географічного походження. Площа ділянки – 10 м², повторність чотириразова. Розміщення варіантів систематичне. Сівбу проводили в оптимальні строки – друга декада травня. Схема розміщення рослин – 45x10 см.

Для визначення характеру залежності між ознаками використовували кореляційно-регресійний аналіз [6].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень було встановлено, що характер кореляційної залежності між ознаками значною мірою обумовлений видовими особливостями і інколи може змінюватись в кардинально протилежному напрямку (табл. 1).

Так, між вмістом протеїну в насінні і насінневою продуктивністю залежність коливалась від середньої від'ємної у *A. hypochondriacus* $r = -0,34$ до високої позитивної у *A. hybridus* $r = 0,77$.

Між вмістом протеїну і олії в насінні також спостерігали коливання від середньої позитивної у *A. cruentus* $r = 0,56$ до середньої від'ємної *A. hybridus* $r = -0,35$. Між вмістом олії в насінні і насінневою продуктивністю волоті залежність змінювалася від середньої від'ємної у *A. hybridus* $r = -0,36$ до слабкої позитивної у *A. cruentus* $r = 0,16$. Від середньої позитивної до високої позитивної була залежність у видів амаранту між вмістом олії в насінні і довжиною волоті.

Залежність між вмістом олії і масою 1000 насінин у видів амаранту коливалася від середньої позитивної у *A. hypochondriacus* $r = 0,58$ до високої позитивної у *A. cruentus* і *A. hybridus* $r = 0,80$ і $0,84$ відповідно. Між вмістом протеїну в насінні і довжиною волоті встановлена висока від'ємна залежність у *A. hybridus* $r = -0,98$, середня від'ємна у *A. hypochondriacus* $r = -0,58$ і слабка позитивна у *A. cruentus* $r = 0,12$. Залежність між вмістом

протеїну в насінні і масою 1000 насінин коливалася у видів від високої позитивної у *A. cruentus* $r = 0,96$ до її відсутності у *A. hypochondriacus*. Між насінневою продуктивністю і довжиною волоті залежність у видів також була різною – від високої позитивної у *A. cruentus* до високої від'ємної у *A. hybridus*. Залежність між насінневою продуктивністю волоті і масою 1000 насінин коливалася від незначної від'ємною до її відсутності взагалі. Між вмістом протеїну в насінні і довжиною волоті встановлена висока від'ємна залежність у *A. hybridus* $r = -0,98$, середня від'ємна у *A. hypochondriacus* $r = -0,58$ і слабка позитивна у *A. cruentus* $r = 0,12$.

Висока залежність була встановлена для *A. hypochondriacus* $r = 0,78$ між висотою рослини і насінневою продуктивністю, у інших видів ця залежність мала слабковиражений характер. Довжина волоті не впливала на масу 1000 насінин у *A. hybridus* і мала слабковиражений характер у *A. cruentus* і *A. hypochondriacus*. Від слабкої позитивної у *A. hypochondriacus* до середньої від'ємної у *A. hybridus* була залежність між довжиною волоті і висотою рослин. Висока залежність між вмістом протеїну і вуглеводів в зеленій масі була характерна для *A. hypochondriacus* та *A. cruentus* і слабковиражений від'ємний характер вона мала *A. hybridus*. Висота рослини і її маса знаходились у високій позитивній залежності для всіх трьох видів. Від'ємна залежність від високої у *A. hypochondriacus* і *A. hybridus* до слабкої у *A. cruentus* була між масою рослини та вмістом протеїну і вуглеводів в зеленій масі. Висока позитивна кореляція для всіх видів амаранту була встановлена між висотою рослин і врожайністю зеленої маси. Залежність між урожайністю зеленої маси і вмістом протеїну в зеленій масі коливалася від високої позитивної у *A. hybridus* $r = 0,94$ до високої від'ємної у *A. hypochondriacus* $r = -0,89$. Від'ємною була залежність між урожайністю зеленої маси і вмістом вуглеводів з коливаннями від високої у *A. hypochondriacus* $r = -0,9$ до середньої у *A. hybridus* і *A. cruentus* $r = -0,33$ і $-0,37$. Висока позитивна залежність була встановлена між урожайністю зеленої маси і масою однієї рослини.

Щодо залежності між урожайністю зеленої маси і урожайністю насіння, то тільки у *A. cruentus* вона була високою, у *A. hybridus* і *A. hypochondriacus* залежність між цими ознаками була відсутня.

Висока позитивна кореляція у всіх видів спостерігалась між урожайністю насіння і насінневою продуктивністю волоті. Від слабкої до середньої була залежність між урожайністю насіння і висотою рослин.

1. Характер кореляційної залежності між ознаками у видів амаранту, г

Ознака	Ознака										
	Вміст олії в насінні	Вміст протеїну в насінні	Продуктивність волоті	Довжина волоті	Маса 1000 насінин	Висота рослини	Вміст протеїну в зеленій масі	Вміст вуглеводів в зеленій масі	Сира маса однієї рослини	Урожайність зеленої маси	Урожайність січня
Вміст олії в насінні		0,56	0,16	0,66	0,86	-0,10					0,26
Вміст протеїну в насінні			-0,03	0,12	0,96	-0,66					-0,45
Продуктивність волоті				0,75	-0,33	0,44					0,88
Довжина волоті					0,30	0,36					0,87
Маса 1000 насінин						-0,58					-0,01
Висота рослини							-0,56	-0,03	0,91	0,88	0,58
Вміст протеїну в зеленій масі								0,62	-0,22	-0,43	
Вміст вуглеводів в зеленій масі									-0,25	-0,33	
Сира маса однієї рослини										0,99	
Урожайність зеленої маси											0,87

Продовж. табл. 1

<i>A. hybridus</i>											
Вміст олії в насінні	-0,35	-0,36	0,47	0,84	-0,85						-0,44
Вміст протейїну в насінні		0,77	-0,98	0,18	0,47						0,74
Продуктивність вологі			-0,70	0,04	0,13						0,99
Довжина вологі				-0,04	-0,62						-0,68
Маса 1000 насінин					-0,64						-0,06
Висота рослини						-0,96	0,09	0,87	0,96		0,18
Вміст протеїну в зеленій масі							-0,27	-0,81	0,94		
Вміст вуглеводів в зеленій масі								-0,25	-0,37		
Сира маса однієї рослини									0,93		
Урожайність зеленої маси											0,06

Продовж. табл. 1

A. hypochondriacus										
Вміст олії в насінні	-0,1	-0,26	0,76	0,58	-0,70					-0,1
Продуктивність волоті			0,25	-0,24	0,78					0,51
Довжина волоті				0,25	0,14					0,36
Маса 1000 насінин					-0,76					-0,33
Висота рослини						-0,85	-0,94	0,89	0,83	0,18
Вміст протеїну в зеленій масі							0,83	-0,96	-0,89	
Вміст вуглеводів в зеленій масі								-0,89	-0,9	
Сира маса однієї рослини									0,98	
Урожайність зеленої маси										-0,07

Висновки. Таким чином, проведений аналіз кореляційних залежностей між ознаками продуктивності та урожайністю насіння, а також показниками якості – вміст протеїну і олії в насінні, переконливо свідчать про відмінність між видами за характером кореляційних зв'язків між цими ознаками, високу кореляційну залежність між врожайністю насіння і продуктивністю волоті, а у *A. cruentus* також між врожайністю насіння і дожиною волоті та необхідність їх врахування при веденні селекційної роботи з цими видами.

Бібліографічний список

1. Гопцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція: Монографія. – Харків, 1999. – 273 с.
2. Lohithaswa H.C., Nagaraj T.E., Savithramma D. L., Hemaerddy H.B. Genetic variability studies in grain amaranth // Mysore agric. Sci. – 1996. – Vol.30. – P. 117-120.
3. Joshi B.D. Genetic variability in grain amaranth // Indian J. agric. Sci. – 1986. – Vol. 56. – P. 574-576.
4. Pushparekha T.R. Variability, character association and path analysis in grain amaranth (*Amaranthus* spp.) // M.Sc.(Agri), Thesis, UAS. – Bangalore, 1986.
5. Maruthi J. Seasonal evaluation of genetic variability, character association and diversity in grain amaranth (*Amaranthus* spp.) // M. Sc. (agri) Thesis, UAS. – Bangalore, 1987. – P. 30-45.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.

УДК 633.16:631.527

М. Р. Козаченко, доктор сільськогосподарських наук

Н. І. Васько, кандидат сільськогосподарських наук

С. В. Весна, О. В. Заїка, О. Г. Наумов

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

СТВОРЕННЯ СОРТІВ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ЗЕРНОВОГО НАПРЯМКУ ВИКОРИСТАННЯ

Наведено методи селекції високобілкових сортів ярого ячменю зернового напрямку використання. Досліджено урожайність, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до вилягання і вмісту білка в зерні сортів, що занесені в Реєстр сортів рослин України на 2006 рік. Визначено адаптивність сортів до умов вирощування.

Ключові слова: ярий ячмінь, сорт, урожайність, вміст білка, голозерність, вегетаційний період, стійкість до вилягання, попередник.

Три найбільш важливі зернові культури: кукурудза, пшениця і ячмінь – разом складають більше 60% світового виробництва зерна. Україна за обсягом виробництва зерна ячменю знаходиться у світовій топ-п'ятірці [1, 2]. Останні роки частка ячменю у загальному виробництві зернових в Україні виростає – з 20 % у 2001 році до 27 % у 2005 році. На думку аналітиків ("Аграріка"), кілька наступних років виробництво ячменю в Україні буде і далі збільшуватися, насамперед тому, що ця культура має низьку собівартість, а ціна на неї тримається на високому рівні [3].

Ячмінь – одна з основних зернофуражних культур, тому його зерно використовується здебільшого як корм та для виробництва комбікормів для потреб тваринництва [3]. Для кормових цілей особливо цінним є голозерний високобілковий ячмінь, який, до того ж, має високий вміст ліпідів в ендоспермі зернівки [4].

Вирощування ячменю є для виробника економічно вигідним. У 2004-2005 рр. зерно фуражного ячменю було найбільш ліквідною експортною культурою [5, 6]. Україна може стати найбільшим постачальником ячменю в Саудівську Аравію, яка, в свою чергу, є найбільшим у світі його імпортером [7].

В Україні за останні роки виробництво зерна ячменю виросло, але в основному за рахунок збільшення його посівної площі, а не урожайності.

© Козаченко М.Р., Васько Н.І., Весна С.В., Заїка О.В., Наумов О.Г., 2006

Найважливішим шляхом підвищення урожайності ячменю є використання лише рекомендованих для даного регіону сортів, які занесені до Реєстру сортів рослин України [9].

В Інституті рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН створено ряд сортів ярого ячменю, серед яких є сорти зернового напрямку використання – Ефект, Здобуток, Гама, Фенікс. Окрім них, державне сортовипробування проходять сорти Залік, Задум і Парнас.

Ефект – створений методом індукування середньостиглого мутанту із сорту Харківський 101 внаслідок дії на насіння сорту 0,6% розчином карміну та обробки 100 Гр ^{137}Cs . Різновидність submedicum.

Урожайність у виробництві досягала 6,3 т/га [10].

Здобуток – створений методом гібридизації лінії 90-6/89-3 з мутантом 90-6-61 та з подальшою обробкою гібридного насіння 0,6% розчином карміну та 0,012 % EI. Різновидність submedicum. Вміст білка 11,9-12,3 %. Урожайність у держсортівипробуванні склала 5,6 т/га, що на 21,8 % більше за стандарт. Визнаний перспективним на 2006 рік для Лісостепу і Полісся [10].

Фенікс – створений методом гібридизації сорту Харківський 99 і лінії Ельгіна х Нутанс 244 з подальшою обробкою гібридного насіння 1% розчином аураміну та 0,03 % НЕС. Різновидність medicum. Урожайність у виробництві досягала 6,6 т/га. Відзначається високою стійкістю до посухи (8,1 бала), тому рекомендований для вирощування в Степу [10].

Гама – створений методом гібридизації сортів Харківський 91 і Одеський 100 з подальшою обробкою гібридного насіння 1% розчином карміну та 0,01 % EI. Різновидність putans. Урожайність у виробництві досягала 6,4 т/га. Рекомендований для Лісостепу [10].

Залік – створений методом гібридизації сортів Екзотик і Риск з подальшою обробкою гібридного насіння 0,6% розчином карміну та 0,01 % EI. Різновидність pallidum. Урожайність у держсортівипробуванні склала 6,0 т/га [10].

Задум – створений методом гібридизації сортів Харківський 99 і Звершення. Різновидність medicum. Урожайність у конкурсному сортовипробуванні інституту склала 5,96 т/га, що на 11 % більше за стандарт.

Парнас – створений методом гібридизації лінії 90-12/89-4 з лінією від схрещування ранньостиглого мутанта 83-32-4 із Харківського 84 і вузьколистого мутанта 87-17-12 із Одеського 100. Різновидність putans. Урожайність у конкурсному сортовипробуванні інституту склала 6,23 т/га, в державному – 5,76 т/га [10].

Матеріали і методика досліджень. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН вивчали сорти ярого ячменю зернового напрямку використання з метою визначення їх господарської придатності та адаптованості до умов вирощування. Вивчення сортів проведено в дослідях сортовипробування з площею ділянки 12 м² в трьох повтореннях. Попередниками для ярого ячменю були чорний пар, кукурудза на зерно та цукрові буряки. Визначено показники урожайності, стійкості до вилягання, тривалості вегетаційного періоду, вмісту білка в зерні. Статистичну обробку проведено за допомогою дисперсійного аналізу [11].

Досліди проводили протягом 2003-2005 рр. Погодні умови за цей період дуже різнилися за роками. Так, 2003 р. був дуже посушливим, особливо на початку вегетації рослин. Винятково сприятливим був 2004 рік, а 2005 рік відзначався посухою і високими температурами під час виходу рослин в трубку, зливами і шквалами під час дозрівання та збирання урожаю.

Результати досліджень. Результати наших досліджень свідчать, що крім погодних умов, на згадані показники мають вплив генотипові особливості сорту та попередники.

Посуха в 2003 році спричинила значне зниження урожайності майже у всіх досліджуваних сортів (табл. 1). У дослідях сортовипробування 2003-2004 рр. переважна більшість сортів мала кращу урожайність по попереднику чорний пар. У порівнянні з кращим сортом Бадьорий, який ми в цих дослідях мали за стандарт, суттєво вищою урожайність була у сортів Здобуток, Залік, Задум в 2003 р. по попереднику кукурудза на зерно та у сорту Задум в 2004 р. по цукрових буряках. Таким чином, нові сорти, які проходять державне сортовипробування, мають високу урожайність на рівні 4,85-6,40 т/га, що є суттєво вищим за урожайність сорту Бадьорий (табл. 1).

Погодні умови мають вплив не тільки на урожайність сортів ячменю, але і на якість їх продукції, зокрема, на вміст білка в зерні. Так, посуха в 2003 році викликала підвищення вмісту білка у всіх сортів (рис. 1) незалежно від попередника. Часті опади в 2005 році призвели до надмірного зниження цього показника, що є небажаним для використання такого зерна як фуражу (рис. 1). В залежності від попередника найвищий вміст білка у всіх сортів був по чорному пару, найнижчий, як правило, по цукрових буряках. Серед сортів дуже високим вмістом білка виділився сорт Залік (до 15,56%). Таким чином, збір білка з гектара при вирощуванні ячменю на корм залежить значною мірою від умов його вирощування – як погодних, так і агротехнічних.

**1. Урожайність сортів ярого ячменю в конкурсному
сортівипробуванні, т/га, 2003-2004 рр.**

№ п/ п	Сорти	Попередники								
		чорний пар			кукурудза на зерно			цукрові буряки		
		2003	2004	серед- ня	2003	2004	серед- ня	2003	2004	серед- ня
1	Бадьорий	5,60	5,80	5,70	4,75	5,56	5,16	5,02	5,31	5,16
2	Ефект	5,90	5,58	5,74	4,88	5,18	5,03	4,95	5,17	5,06
3	Гама	5,18	5,28	5,23	3,55	3,47	3,51	3,98	4,73	4,36
4	Фенікс	5,68	5,10	5,39	4,52	5,92	5,22	5,15	4,48	4,82
5	Здобуток	6,40	5,97	6,18	6,12	5,71	5,92	4,85	5,57	5,21
7	Задум	5,84	6,07	5,96	5,52	5,10	5,31	5,72	6,48	6,10
8	Парнас	6,16	6,24	6,20	5,22	5,29	5,26	5,50	4,70	5,10
	НІР ₀₅	0,67	0,54		0,61	0,52		0,87	1,14	

Вегетаційний період у всіх досліджуваних сортів по-різному змінювався залежно від умов року – різниця складала 7-9 діб. Найтривалішим він був у всіх сортів у сприятливому 2004 році (89-93 доби), найкоротшим – у посушливому 2003 році (82-86 діб). Суттєво скоростиглішими на 3 доби за сорт Бадьорий (28 діб) є сорти Парнас, Залік і Здобуток.

Для ячменю дуже велике значення має стійкість до вилягання. Всі досліджувані сорти мають цей показник на рівні кращого сорту Бадьорий. Найвищою стійкістю до вилягання є у сортів Гама (8,7 бала), Задум (8,5 бала), Ефект (8,2 бала), Парнас (8,1 бала) – це сорти напівінтенсивні, потенційна урожайність у них теж дуже висока, але вони не настільки, як інтенсивні, вибагливі до умов вирощування.

Окрім створення плівчастих сортів зернового напрямку використання, в Інституті рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН розпочато селекцію високобілкових голозерних ячменів. З 1999 року проведено серію схрещувань голозерних ліній походженням з Мексики і Ефіопії, які були одержані нами з НЦГРРУ, із сортами української селекції. В результаті багаторазових доборів в гібридних популяціях нами виділено ряд голозерних ліній, які мають дуже хорошу якість зерна та доволі високу урожайність. З них на цей час в сортівипробуванні виділилися дві лінії – 20-710 і 02-701 з урожайністю за 2004-2005 роки на рівні 4,28 і 4,12 т/га.

Голозерні лінії значно скоростигліші за Бадьорий, стійкість до вилягання мають на його рівні. Слід враховувати, що зерно цих ліній не має плівок, що впливає на валовий збір. До того ж, голозерні лінії мають значно вищий вміст білка в зерні, що підвищує їх кормову цінність. Для круп'яної

ж промисловості відсутність плівок приносить ще й відчутний економічний ефект. Таким чином, голозерні лінії 02-710 і 02-701 представляють значний інтерес для створення сортів голозерного ячменю.

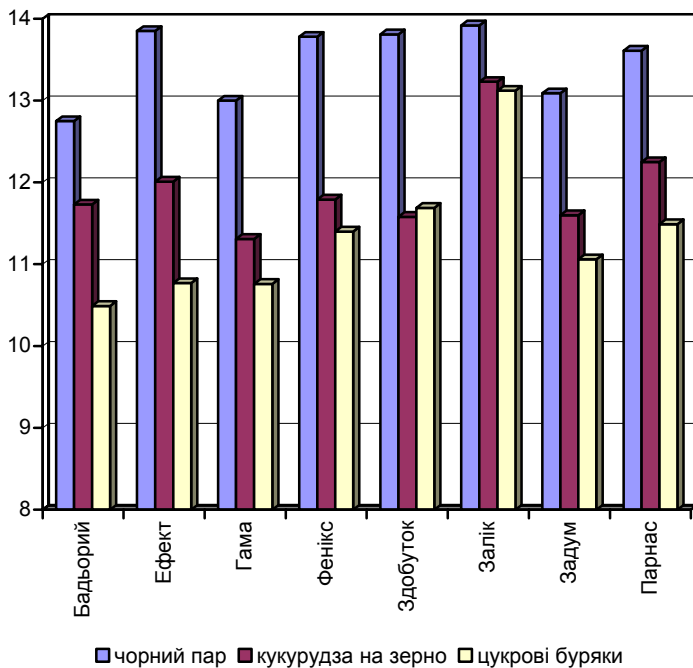


Рис. 1. Вміст білка в зерні сортів ярого ячменю залежно від попередника, %, у середньому за 2003-2005 рр.

Висновки. Підсумовуючи результати наших досліджень, слід відмі-

тити, що:

– зернові сорти ярого ячменю з високою урожайністю створено методами гібридизації в поєднанні з мутагенезом та індукованого мутагенезу;

– урожайність, якість продукції і тривалість вегетаційного періоду ячменю залежить від погодних умов та технології вирощування. Реакція сортів на згадані умови є специфічною і визначається генотиповими особливостями;

– лінії 02-710 і 02-701 представляють значний інтерес для створення сортів голозерного ячменю зернового напрямку використання.

Бібліографічний список

1. Вронских М.Д. Мировой рынок зерна: анализ и прогноз // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 12 (78). – С. 17-26.
2. Экспортный товар // Пропозиція. – 2005. – № 3. – С. 33-35.
3. Діхтяр В. Майбутнє зерна // Агро Перспектива. – 2005. – № 10. – С. 34-35.
4. Культурная флора СССР / Под руков. В.И.Кривченко. – Л.: ВО Агропромиздат, 1990. – Том II. Часть 2. Ячмень. – 424 с.
5. Бондар О. Ячмінна країна // Агро Перспектива. – 2005. – № 2. – С. 23-25.
6. Бондар О. Ринок зерна в 2005/2006 // Агро Перспектива – 2005. – № 7. – С. 25-26.
7. Экспортеры украинского ячменя укрепляют свои позиции на рынке Саудовской Аравии // Сельская жизнь в Украине. – 2005. – № 2 (104). – 12 января.
8. Реєстр сортів рослин України на 2006 р. – К.: Мінагрополітики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин / Український інститут експертизи сортів рослин, 2005 р. – С. 8-10.
9. Каталог сортів ярого ячменю селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – Харків. – 2006. – 24 с.
10. Незабаром – весна // Насінництво. – 2005. – № 1. – С. 5-10.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК: 633.15:631.52

В.Д. Паламарчук

Вінницький державний аграрний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ СТІЙКОСТІ ДО ВИЛЯГАННЯ РОСЛИН САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ВІД МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК*

Наведена характеристика міцності бокової стінки стебла та стійкості до вилягання у самозапилених ліній кукурудзи. Встановлена залежність стійкості рослин до стеблового вилягання і морфологічних характеристик нижніх частин стебла. Виділені самозапилені лінії з високою міцністю бокової стінки стебла, стійкі до вилягання із вкороченим третім міжвузлям та значним його діаметром.

Ключові слова: лінія, гібрид, міцність бокової стінки стебла, вилягання, морфологічні ознаки, процент, провідні пучки.

Стійкість до вилягання основна ознака придатності гібридів до механізованого вирощування та збирання. Рослини з міцним стеблом стійкі до вилягання, мають найменший процент втрат зерна при збиранні.

Встановлено, що щорічні втрати врожаю зерна від вилягання рослин кукурудзи, при вирощуванні нестійких до вилягання гібридів, досягають 20%, а в деяких випадках і 20-40 % [1-3], а згідно I. Maningera [4], такі втрати зерна, за величиною, дорівнюють прибавці врожаю одержуваній від гетерозису.

Число полеглих рослин залежить, також, від стійкості їх до шкідників та хвороб [5]. Вилягання залежить від багатьох факторів, зокрема міцності бокової стінки стебла, розміщення провідних пучків, довжини та діаметра нижніх міжвузль [6].

Матеріал та методика досліджень. Спостереження та обліки проводили на дослідному полі ВДАУ. Вихідним матеріалом послужили самозапилені лінії кукурудзи вітчизняної та зарубіжної селекції та створені на їх основі прості гібриди.

Облікова площа ділянок для самозапилених ліній складала 4,9 м², для гібридів 9,8 м². Повторність в дослідях для самозапилених ліній 2-4-разова, гібридів – 4-разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих

*Науковий керівник доктор с.-г. наук, професор Зозуля О.Л.

© Паламарчук В.Д., 2006

блоків. Стандарти розміщували через кожні 20 ділянок зразків робочої колекції.

Визначення міцності бокової стінки стебла проводили на третьому міжвузлі стебла [5, 6] рахуючи від поверхні ґрунту в фазі викидання та цвітіння волотей.

Результати досліджень. Нами встановлено, що між стійкістю до вилягання та міцністю бокової стінки стебла існує залежність у самозапилених ліній кукурудзи різних груп стиглості (табл. 1).

1. Залежність стійкості самозапилених ліній кукурудзи до вилягання від міцності бокової стінки стебла, (2002-2004 рр.)

Назва лінії	Зусилля необхідне для проколу стебла на третьому міжвузлі в фазі цвітіння волоті, кг/мм ²				Полеглих рослин, %			
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє	2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє
Ранньостиглі лінії								
ХЛГ 157	2,88	2,63	2,80	2,77	6,0	8,5	2,0	5,50
ХЛГ 264	3,00	2,78	3,28	3,02	2,5	5,6	4,0	4,03
ХЛГ 386	2,38	1,75	2,50	2,21	6,3	19,7	8,7	11,57
СМ 7 (st)	2,08	1,60	2,00	1,89	62,5	80,4	65,7	69,53
НІР _{0,05}	0,22	0,23	0,21	—	—	—	—	—
Середньоранні								
УХ 52	1,93	1,80	1,68	1,80	20,2	10,8	9,5	13,50
SV 56	3,55	2,88	3,88	3,44	8,2	4,0	1,7	4,63
ХЛГ 1278	3,65	3,28	3,58	3,50	0,0	0,0	0,0	0,0
ХЛГ 1339	3,35	2,98	3,53	3,29	0,0	0,0	0,0	0,0
F 2 (st)	3,10	2,73	3,20	3,01	0,0	0,0	0,0	0,0
НІР _{0,05}	0,28	0,22	0,18	—	—	—	—	—
Середньостиглі								
KL 17	2,80	2,40	2,70	2,63	25,4	36,0	29,1	30,17
TVA 8022 O ₂	3,53	3,10	3,30	3,31	2,5	5,7	0,0	2,73
CO 113	3,65	3,40	3,60	3,55	5,2	2,0	0,0	2,4
CO 255	2,85	2,60	2,83	2,76	20,4	23,3	26,2	23,3
W 401 (st)	4,10	3,70	3,93	3,91	0,0	0,0	0,0	0,0
НІР _{0,05}	0,24	0,16	0,19	—	—	—	—	—

Нами встановлена суттєва різниця міцності бокової стінки стебла та проценту полеглих рослин у зразків трьох груп стиглості. У групі ранньостиглих ліній найвищою міцність бокової стінки стебла була у ХЛГ 264. У даній лінії за три роки відмічено найменшу кількість полеглих рослин.

Серед інших ліній даної групи потрібно відмітити самозапилену лінію СМ 7 яка мала найвищу кількість полеглих рослин – 69,5 %, а міцність бокової стінки була найнижчою – 1,89 кг/мм². Самозапилені лінії ХЛГ 386 та ХЛГ 157 мали міцність бокової стінки стебла 2,21 та 2,77 кг/мм², кількість полеглих рослин – 11,6 та 5,5 %, відповідно.

Міцність бокової стінки стебла самозапилених ліній за роки досліджень змінювалася, але це не впливало на місце кожної лінії в ранжируваному ряду за цією ознакою. Це стосується групи ранньостиглих, середньоранніх та середньостиглих ліній.

Серед середньоранніх ліній значну міцність стебла мали ХЛГ 1278 та SV 56 3,50 та 3,44 кг/мм². Процент полеглих рослин лінії SV 56 становив 4,63 а у лінії ХЛГ 1278 не відмічено жодної полеглої рослини, за роки досліджень. Відрізнялася за міцністю бокової стінки стебла та процентом полеглих рослин лінія УХ 52, тобто міцність стебла у неї була 1,80 кг/мм², а кількість полеглих рослин – 13,5 %. У лінії ХЛГ 1339 та F 2 (st) значення даних ознак було таким – 3,29 та 3,01 кг/мм² і жодної полеглої рослини.

Середньостиглі лінії характеризувалися найбільш контрастними значеннями міцності бокової стінки стебла, вона у них знаходилася у межах 2,80...4,10 кг/мм². Серед ліній даної групи стиглості найбільш стійкі до вилягання та із значною міцністю бокової стінки стебла, виділились лінії: W 401 (st), СО 113 та TVA 8022 O₂, у яких процент полеглих рослин не перевищував 3%, а міцність бокової стінки стебла, за роки досліджень, була відповідно – 3,91; 3,55 та 3,31 кг/мм².

Менш стійкими до вилягання виявились лінії: KL 17 та СО 255, які мали найбільшу кількість полеглих рослин (30,2 та 23,3 %) та найнижчу міцність бокової стінки стебла – 2,63 та 2,76 кг/мм².

Вилягання рослин не обмежується тільки розвитком механічних тканин стебла, зокрема міцністю бокової стінки, воно також залежить від морфологічних характеристик нижньої частини стебла, тобто довжини нижніх міжвузля та їх діаметра (зокрема третього міжвузля).

Відмінність самозапилених ліній за довжиною та діаметром третього міжвузля стебла і стійкістю їх до вилягання наведена в табл. 2.

З даних таблиці 2 видно, що самозапилені лінії відрізняються за діаметром та довжиною третього міжвузля, а також кількістю полеглих рослин.

У групі ранньостиглих ліній найвищу кількість полеглих рослин відмічено у лінії ХЛГ 294, МА 17, СМ 24 та в лінії СМ 7 – 15,2; 24,8; 33,5 та 69,5 %, відповідно. Діаметр третього міжвузля у даних ліній коливався від 1,6 до 1,7 см, а довжина від 6,3 до 11,7 см. Найменша кількість полеглих

рослин, із цієї групи, відмічена у лінії ХЛГ 264 – 4,0 %, тоді як діаметр та довжина третього міжвузля у даної лінії становили 1,9 та 5,3 см, відповідно.

2. Характеристика самозапилених ліній за діаметром та довжиною третього міжвузля і стійкістю до вилягання, (2002-2004 рр. ± Sx)

Назва лінії	Діаметр міжвузля, см	Довжина міжвузля, см	Полеглих рослин, %
Ранньостиглі лінії			
ХЛГ 264	1,9±0,03	5,3±1,17	4,0
ХЛГ 294	1,6±0,14	6,3±1,37	15,2
МА 17	1,6±0,04	11,7±2,59	24,8
СМ 24	1,7±0,08	8,8±1,20	33,5
СМ 7 (st)	1,6±0,16	9,3±1,96	69,5
Середньоранні			
ХЛГ 45	2,1±0,16	5,8±0,76	0,0
ХЛГ 257	2,0±0,09	7,1±1,81	5,6
ХЛГ 269	1,8±0,15	7,2±1,02	5,5
ХЛГ 562	2,0±0,15	5,9±0,26	0,0
F 2 (st)	1,9±0,14	7,6±0,45	0,0
Середньостиглі			
S 38	2,0±0,25	5,6±0,40	5,2
P 523	1,9±0,20	4,5±0,65	0,0
ХЛГ 189	1,8±0,19	5,9±0,98	0,0
ХЛГ 1380	2,0±0,10	5,0±0,72	0,0
Oh 43	1,9±0,05	6,7±1,10	2,4
W 401 (st)	2,2±0,06	5,5±1,42	0,0

Серед групи середньоранніх не відмічено жодної полеглої рослини у таких ліній, як: ХЛГ 45, ХЛГ 562 та F 2. Діаметр третього міжвузля у даних ліній становив 2,1; 2,0 та 1,9 см, а довжина цього ж міжвузля – 5,8; 5,9 та 7,6 см, відповідно. У самозапилених ліній ХЛГ 257 та ХЛГ 269 кількість полеглих рослин становила 5,6 та 5,5%. Тоді як діаметр третього міжвузля – 2,0 та 1,8 см, а довжина – 7,1 та 7,2 см.

Серед середньостиглих ліній виявилися стійкими до вилягання лінії P 523, ХЛГ 189, ХЛГ 1380 та W 401 (st) серед них не спостерігалось жодної полеглої рослини. Діаметр третього міжвузля стебла, у даних ліній, був – 1,9; 1,8; 2,0 та 2,2 см, а довжина – 4,5; 5,9; 5,0 та 5,5 см, відповідно. У таких ліній, як S 38 та Oh 43 кількість полеглих рослин становила 5,2 та

2,4 %, а діаметр та довжина третього міжвузля – 2,0; 1,9 см та 5,6; 6,7 см, відповідно.

Висновки. Згідно результатів наших досліджень лінії стійкі проти вилягання із значною міцністю бокової стінки стебла, такі як: W 401, P 523, ХЛГ 562 мають вкорочене третє міжвузля і більший його діаметр, а лінії СМ 24, МА 17 та СМ 7 мають подовжене третє міжвузля, менший діаметр його і низьку стійкість проти стеблового вилягання, про що свідчить значна кількість полеглих рослин цих ліній. Тому крім міцності бокової стінки стебла, при оцінці вихідного матеріалу кукурудзи на стійкість до вилягання потрібно звертати увагу і на довжину та діаметр третього міжвузля.

Бібліографічний список

1. Ивахненко А.Н., Анцыферов В.В. Подбор исходного материала для селекции скороспелых гибридов кукурузы в северо-западной степи УССР // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1988. – № 2 (69). – С. 8-13.
2. Чалык Т.С., Боровский М.И. Перспективы селекции кукурузы в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 3-23.
3. Котова Г.П. Селекция раннеспелых гибридов кукурузы с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам / Достижения, перспективы селекции и семеноводства зерновых культур в Центральной Черноземной зоне (Научные труды). – Каменная Степь, 1990. – С. 55-59.
4. Maninger I. Breeding hybrids for resistance to *Ustilago maydis*, *sorospodium rellianum* and *oscinella frit*. Symposium of maize breeding and production Martonvasar. – 1963. – P. 127-130.
5. Евтушенко Ю.В., Гридннова Н.М., Курасов В.С. Косвенный метод оценки кукурузы на устойчивость к полеганию // Кукуруза и сорго. – 1999. – №1. – С. 2-4.
6. Зозуля О.Л., Мамалига В.С. Селекция і насінництво польових культур. – К.: Урожай, 1993. – 410 с.

УДК 633.374

В. Д. Бугайов, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

О. В. Вишневська, В. В. Чернуський, кандидати сільськогосподарських наук,

Белаш В. А.

Інститут сільського господарства Полісся УААН

СЕЛЕКЦІЯ СЕРАДЕЛИ ПОСІВНОЇ (ORNITHYPUS SATIVUS) В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Наведені результати вивчення селекційного матеріалу серадели посівної в умовах Полісся. Встановлена продуктивність її, поживність, вміст радіоактивних речовин. Створені нові сорти різної групи стиглості з високими параметрами кормової продуктивності 53-55 ц/га сухої маси.

Ключові слова: селекція, відбір, серадела посівна, генотип, сорт.

Середела посівна (конюшина піщаних ґрунтів) це однолітня рослина, яка розвиває стебла від 30-60 см завдовжки. В 100 кг зеленої маси якої міститься 2,6 кг перетравного протеїну, що відповідає 17 к. од. [5, 6]. Суха маса її містить 16% протеїну. За оптимальних умов росту і дотриманні агротехніки вирощування здатна давати урожай до 20 т/га зеленої маси, а при підсві під озимі або ярі на зелений корм сумарний урожай становить до 60 т/га [1, 2, 4, 5, 6]. Вирощування серадели в підсві озимих і ярих на зелений корм зменшує енерговитрати за рахунок зменшення технологічних операцій і економії мінеральних добрив на 1 га, при цьому не порушуються прийняті сівозміни [3]. Урожай насіння в середньому становить 5-6 ц/га, що здатне забезпечити посівним матеріалом 10-20 га посівної площі, це дає змогу рекомендувати її як альтернативну сидерально-кормову культуру для Полісся, яка може замінити люпин жовтий, насінництво якого в останні роки із-за епітафії хвороби аскохітоза дуже проблематичне [3]. Встановлено також, що серед однорічних бобових культур найбільш економічно вигідно вирощувати її на насіння, потім – люпин вузьколистий, жовтий і на останньому місці пелюшка [1].

По відношенню до ґрунту вона не вибаглива, росте на бідних, проте не глибоких пісках, де не може рости конюшина і забезпечує задовільні за

© Бугайов В.Д., Вишневська О.В., Чернуський В.В., Белаш В.А., 2006

масою врожаї чудового за якістю корму. Непридатні для неї важкі дерново-підзолисті оглеєні і сильно кислі ґрунти, а також глибокі піски на яких вона може рости після удобрення [6]. Стійкість до посухи висока, за рахунок глибокого стрижневого кореня [1]. Запасів вологи середела посівна потребує тільки на початку росту. Проте високі врожаї зеленої маси забезпечує тільки при наявності достатньої кількості вологи.

Серадела посівна має не тільки кормове значення, а й є однією з кращих культур для підвищення родючості ґрунту. Заорювання її дає можливість підвищити врожайність наступних культур в сівозміні, що особливо важливо для Поліського регіону в умовах кризової економіки. Проте на Україні багато років не велась селекційна робота з нею і фактично не було місцевих сортів, що стримувало поширення її в сільськогосподарському виробництві. Виходячи з цього наукова робота була направлена на вивчення вихідного матеріалу серадели посівної та створення сортів, адаптованих до умов Полісся. В цьому полягала актуальність досліджень.

Матеріал і методика досліджень. Спільно з Інститутом кормів УААН була проведена оцінка сортозразків на початкових етапах селекції. В Інституті сільського господарства Полісся УААН дослідження проводили на етапі конкурсного сортовипробування. Де випробовували на зелений корм і насіння шість виділених селекційних номерів Європейського походження. Площа ділянок: 14,4 м² – посівної, 10,8 м² – облікової. Повторність чотирикратна. За стандарт взято середній міжпопуляційний рівень.

Спостереження, обліки, проведення повного зоотехнічного аналізу проводили за загальноприйнятими методиками.

Досліди закладені на найбільш поширених в зоні Полісся дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, які характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 0,9-1,2%, рН (сольове) – 4,0-4,3, азот, що легко гідролізується мг на 100 г ґрунту – 14,7, рухомий фосфор, мг на 100 г ґрунту – 6,7-14,6, обмінний калій, мг на 100 г ґрунту – 16,3-10,7.

Результати досліджень. Посів середели посівної проводили в II – III декаді квітня, масові сходи спостерігались на 8-19 день в залежності від забезпечення ґрунту вологою.

У період дослідження 2000-2005 років не всі номери характеризувалися сталою тривалістю вегетаційного періоду, що пояснюється взаємодією генотипа з середовищем. Проте селекційні номери 34 і 36 постійно проявляли себе як ранньостиглі, що свідчить про високу адаптивність їх до місцевих умов і мали 90-92 дні до збирання зеленої маси, 113-114 – на насіння.

Рослини в перші 40 днів розвиваються повільно і за нашими даними мали приріст за добу 0,11-0,68 см. Повільний ріст на початку розвитку при-таманий всім бобовим культурам, рослини в цей період дуже сильно пригнічуються бур'янами, особливо широколистими. Тому, селекція направлена на добір форм, які в ці фази розвитку мають найвищі показники, що дасть змогу створити сорти з конкурентноздатними властивостями в початковий період росту. Найбільші показники в цей період в наших дослідженнях мав селекційний номер 36. Приріст його склав 0,28-0,68 см за добу, що в середньому на 28% вище за інші сортозразки.

В онтогенезі всіх номерів, які досліджували, максимальний приріст за добу рослини забезпечували після настання фази «цвітіння», який становив 1,96-2,28 см за добу. Найвищий цей показник був відмічено у номера 23 до 2,28 см.

Висота рослин – одна з ознак, яка впливає суттєво на кормову продуктивність рослин. В середньому за роки випробування найвищі показники за цією ознакою отримані у № 17 в першому укосі він мав $60,5 \pm 1,42$ V = 12%, в другому $39,58 \pm 1,69$ V = 20%, що відповідно на 2 – 14% вище за інші номери.

Листя рослин є найбільш цінним компонентом в біомасі кормових культур, оскільки містять в собі у 2-3 рази більше протеїну, ніж стебла. Проведення структурного аналізу рослин показало, що середела посівна має високий показник облистяності 40-52%. Суттєвої різниці за цією ознакою між номерами не виявлено, в середньому показники облистяності були на рівні 55-63% в першому укосі і 40-43% в другому укосі, в залежності від номерів.

Відмічено вплив погодних умов на висоту і облистяність рослин середели посівної. Так, у роки з посушливими умовами, рослини мали меншу висоту майже удвічі, проте в цих умовах відмічено найвищий показник облистяності рослин 46-59%, що на 20-67% більше за роки з оптимальним рівнем вологозабезпечення.

Урожайність – найбільш важлива господарська ознака для всіх сільськогосподарських культур, яка в кінцевому рахунку визначає доцільність введення нового сорту в виробництво. Серед номерів, які вивчали, у середньому найбільший урожай зеленої маси відмічено у № 17, який склав 269 ц/га в сумі за два укоси і відповідно 53 ц/га сухої речовини, що на 3 і 4% вище за середній міжпопуляційний рівень.

За період вегетації рослини середели посівної в чистому посіві здатні забезпечувати два укоси зеленої маси. Перший укіс проводили через чотирнадцять днів після утворення перших бобів. В умовах Полісся він на-

ступав 11-15.08 у вологі роки, а в посушливі на два тижні раніше – 20-27.07.

Другий укіс проводили в першу – другу декаду жовтня (при пасовищному використанні посіви можуть використовуватися і пізніше, так як рослини витримують до 8-10° морозів). При цьому середній урожай зеленої маси становив 99-110 ц/га, сухої – 16-24 ц/га, найвищий відмічено у № 14 та № 23 – 102 і 45 та 50 ц/га, який на 5% перевищував середній міжпопуляційний рівень.

Встановлено також вплив погодних умов, особливо в першому укусі, на кормову продуктивність номерів середели посівної. Так найвищий урожай зеленої маси (417-487 ц/га) та сухої речовини (68-95 ц/га) отримано в рік з достатньою кількістю вологи, в посушливих умовах відмічено зменшення врожайності зеленої маси в 2,5-3,6 разу, та сухої речовини 2,0-3,1 разу. Відмічався також ріст урожайності другого укусу після випадання незначних опадів в посушливих умовах. Так, в посушливий 2002 рік, у другому укусі рослини сформували на 26-55% більший урожай зеленої маси ніж в першому укусі.

За врожайністю насіння найвищі показники в середньому забезпечив № 17 урожай якого становив 4,43 ц/га, що на 19% вище за середній міжпопуляційний рівень. Встановлено також вплив погодних умов на розвиток цієї ознаки, зокрема, в посушливих умовах спостерігається зменшення врожайності в 2-3 рази в цілому по розсаднику.

Одним із факторів які визначають продуктивність тварин є забезпечення повноцінної годівлі, яке певною мірою визначається хімічним складом кормів. За результатами аналізів видно, що вміст азоту в рослинах середели посівної залежно від сортозразків коливається в межах 2,02-2,23 %. Найбільший вміст азоту має сортозразок № 7, відповідно він має вищі показники і за сирим (13,94%) і перетравним (10,73%) протеїном. За збором кормових одиниць з гектара в середньому за 2000-2005 роки виділилися сортозразки № 34 – 42,1, № 17 – 37,7 і № 7 – 35,3 ц/га, що на 23, 10 і 3% вище за середній міжпопуляційний рівень.

Вивчення вмісту радіоцезію в рослинах середели посівної показало, що активність селекційних номерів на фоні добрив $P_{60}K_{90}$ була на рівні 26,0-65,6 Бк/кг, при активності ґрунту в орному шарі 0-20 см – 480-515 Бк/кг. Коефіцієнт накопичення цезію 137 становить від 0,052 до 0,127. Отримані результати свідчать, що забрудненість корму не перевищує тимчасових допустимих рівнів і вона може використовуватись на зелений корм в зоні підвищеного радіоактивного забруднення.

За результатами конкурсного сортовипробування в Державну комісію по випробуванню і охороні сортів було передано селекційний № 36, який занесено до Реєстру сортів рослин України на 2003 рік під назвою Іскорость.

Сорт створений методом добору з гібридної популяції к-34917 (Голландія) х Любишевська місцева. Характеризується інтенсивним ростом на початкових етапах онтогенезу (перші 40-45 днів) Приріст за добу, в наших дослідженнях, складав 0,28-0,68 см. Сорт ранньостиглої групи, період до першого укусу зеленої маси становить 90 днів, до дозрівання насіння – 114 днів. Має облистяність 40%. Урожайність зеленої маси в середньому становить 267 ц/га, сухої речовини – 55 ц/га. Стійкість до посухи – 5 балів, до полягання – 2 бали, осипання – 2 бали. Ураженість хворобами – 0. Вміст білка у сухій речовині – 16,4%, клітковини – 32,9%. Кількість – 2.

На 2006 рік до Державної служби охорони прав на сорти рослин передано новий сорт Ольгінська. Сорт створений методом добору з гібридної популяції к-31585 місцева Україна. Сорт середньостиглої групи стиглості, період до першого укусу зеленої маси становить 97 днів, до дозрівання насіння – 104 дні. Має облистяність 43%. Урожайність зеленої маси в середньому становить 269 ц/га, сухої речовини – 53 ц/га. Стійкість до посухи – 5 балів, до полягання – 2 бали, осипання – 2 бали. Ураженість хворобами – 0. Вміст білка у сухій речовині – 14,9%, клітковини – 28,9%. Кількість укосів – 2.

Висновок. Серадела посівна є перспективною кормовою культурою. А новостворені сорти заслуговують на широке використання, як універсальні сорти кормового та сидерального призначення.

Бібліографічний список

1. Бровенко Ф.М., Козакевич В.В. Люпін і серадела. Харків, 1935. – С. 70-95.
2. Елсуков М.П. «Однолетние кормовые культуры». Гос. изд. с.-х. лит., Москва, 1954. – 166.
3. Кузьменко О.С. Проміжні та сумісні посіви на Україні. Вища школа, 1985. – С. 67-68.
4. Новоселов И.К. и другие. Резервы увеличения производства растительного белка. «Колос» Москва, 1972. – С. 119-165.
5. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Том 2, «Колос» М., 1965. – С. 619.

6. Прянишников Д.В., Якушин И.В. Растения полевой культуры. ОГИЗ. – 1938. – 15 с.

УДК 633.31/37 : 631.461.5

М. З. Толкачов, кандидат біологічних наук

І. О. Каменєва, кандидат сільськогосподарських наук

С. В. Дідович

*Південний філіал Інституту сільськогосподарської мікробіології
УААН*

СЕЛЕКЦІЯ ЕФЕКТИВНИХ ШТАМІВ *MESORHIZOBIUM CICERI* ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РИЗОБОФІТУ ПІД НУТ (*CICER ARIETINUM*)

*Виділено 68 штамів *Mesorhizobium ciceri* та встановлена ефективність їх симбіозу з сучасними сортами нуту в умовах вегетаційних дослідів. Високоефективні штами Н-12, ПН-12, Н-18, 068, НС-6 підвищували урожай зеленої маси нуту на 6-30% у порівнянні з еталонними штамами. Вивчені їх культурально-морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості. Технологічний штам Н-12 рекомендовано для виготовлення ризобофіту під нут.*

Ключові слова: *штам, нут, сорт, селекція, ефективність, симбіотична азотфіксація, препаративна форма.*

Нут – одна з давніх і відомих культур світового землеробства, яка за площею посівів займає третє місце серед зернобобових рослин. На Україні він має великі перспективи у виробництві рослинного білка і відновленні родючості ґрунту в суходольному землеробстві, особливо за умов значного скорочення площі зрошуваних земель.

У технології вирощування нуту передбачена нітрагінізація – передпосівна обробка насіння біопрепаратами ефективних селекційних штамів *Mesorhizobium ciceri*, яка забезпечує підвищення інтенсивності симбіотичної азотфіксації і продуктивності рослин [1]. Рослини нуту вступають у симбіоз з бульбочковими бактеріями виду *M. ciceri*, утворюють азотфіксуючі бульбочки і здатні в умовах півдня України засвоїти за вегетацію до

© Толкачов М.З., Каменєва І.О., Дідович С.В., 2006

80-150 кг/га молекулярного азоту та сформувати без застосування азотних добрив урожай зерна 20-25 ц/га [2]. В ґрунтах України немає аборигенних бульбочкових бактерій нуту і лише в окремих місцях, де раніше вирощували цю культуру, зустрічаються локальні інтродуковані популяції *M. ciceri*, які можуть бути джерелом нових штамів бульбочкових бактерій нуту, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. В Україні селекція бульбочкових бактерій нуту ведеться тільки у Південному філіалі ІСГМ УААН протягом останніх 20 років. Метою наших досліджень було виділити нові штами *M. ciceri*, встановити ефективність їх симбіозу з сучасними сортами нуту, вивчити культурально-морфологічні, фізіолого-біохімічні та технологічні властивості штамів, котрі суттєво перевищували за симбіотичними показниками еталонні, для виготовлення біопрепаратів на їх основі.

Матеріали і методика досліджень. Нові штами *M. ciceri* виділяли методом аналітичної селекції [3]. Культуральні та фізіолого-біохімічні особливості перспективних штамів ризобій нуту вивчали згідно методичних рекомендацій Всеросійського НДІСГМ РАСГН [4], загальноприйнятих методів ґрунтової мікробіології і біохімії [5], експериментальної медичної бактеріології [6]. Ідентифікацію бульбочкових бактерій нуту проводили за визначником Бержі [7] і згідно сучасної систематики як вид бактерій, нодулюючих нут [8].

Ефективність симбіотичної азотфіксації штамів *M. ciceri* з рослинами оцінювали у вегетаційних дослідах у порівнянні з виробничими штамми 520, 522, 527, отриманими з міжнародної колекції ВДІСГМ РАСГН [8]. Рослини нуту вирощували у весняній теплиці Південного філіалу ІСГМ УААН на простерилізованому безазотному субстраті – спученому вермікуліті (слюдяна крихта фракції 2-5 мм) з модифікованим середовищем Красильнікова-Кореняко у посудинах на 500 мл з перфорованим дном. Нут вирощували до фази цвітіння по 2 рослини у посудині, повторність семиразова.

Насіння перед висівом обробляли суспензією 7-добової культури ризобій із розрахунку 10^6 бактерій/насінину. Нітрогеназну активність бульбочок визначали ацетиленовим методом з використанням газової хроматографії за допомогою полум'яно-іонізаційного детектора на газовому хроматографі «*Chrom-5*» [10, 11]. Титр бульбочкових бактерій нуту аналізували методом граничних розведень з висівом на агарізоване бобове середовище з сахарозою. Вермікулітний біопрепарат виготовляли за технологією ризобіофіту для сої (ТУ У 319.00494456-006-2002). Гетерофазні препарати виготовлено з внесенням в рідке середовище для культивування повільно-

ростучих бульбочкових бактерій (ПББ) 2% лігніну (фракція пилу), вермикуліту (фракція пилу) та активного мулу [12]. Статистичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу [13].

Результати досліджень. Для виділення високоефективних штамів бульбочкових бактерій нуту, пристосованих до сортів, що вирощують в ґрунтово-кліматичних умовах зони Степу, були використані кореневі бульбочки нуту та зразки ґрунту з насінєвих посівів СГІ, Луганського Інституту АПВ УААН і Саратовської дослідної станції (Росія). За період досліджень (1987-2003 рр.) було виділено 68 високоефективних штамів ризобій нуту, які підпримуються періодичними пересівами на агаризованному бобовому середовищі. Всі виділені штами формували азотфіксуючі бульбочки у симбіозі з сучасними сортами нуту Смачний, Колорит, Добриня, Луганець, Розана, Олександрит, Пам'ять, Карпово, Буджак, Антей, Тріумф.

У 2005 році вивчена ефективність симбіозу нового крупнозерного сорту Тріумф з 3-ма еталонними та 19-ма перспективними штамми *M. ciceri* (табл. 1).

У досліді було використано нестерильне насіння нуту. Бульбочкові бактерії епіфітної мікрофлори насіння нуту утворили значну кількість бульбочок в контролі, але інокуляція селекційними штамми підвищила їх чисельність у 2,1-3,2, біомасу – у 1,1-1,5, а нітрогеназну активність – у 1,7-16,3 разу.

Серед еталонних штамів за комплексом показників симбіотичної ефективності кращими були штами 522 і 527. Усі перспективні штами показали високу ефективність симбіозу з нутом сорту Тріумф на рівні еталонних штамів, а нові штами Н-14, Н-17 і Н-18 переважали штам 527 за урожаєм зеленої маси рослин нуту на 20-30% і виявились найбільш генетично компліментарними сорту Тріумф.

На основі проведених досліджень були відібрані кращі штами *M. ciceri* Н-12, Н-14, Н-17, Н-18, НС-6 для вивчення їх культурально-морфологічних та фізіолого-біохімічних властивостей у порівнянні з еталонним штамом 527. Показано, що у зрілій 5-7-добовій культурі – це рухливі клітини у формі паличок розміром 2,0-2,2 x 0,5-0,6 мкм зі джгутиками. Бульбочкові бактерії нуту грамнегативні, спор не утворюють, облигатні аероби.

Зростання бактерій при посіві штрихом на агаризованому гороховому середовищі з сахарозою рясне, слабо-білуватого кольору, плоске, слизувате, стікаюче. Колонії клітин на агаризованих середовищах (нутовому, бобовому, манітно-дріжджовому) однотипні, круглі з рівним чітким контуром, блискучі, білувато-прозорі, опухлі, слизуваті, до 1,0-1,5 мм у діа-

метрі, з'являються на п'яту добу та пізніше, що характерно для повільно-ростучих бульбочкових бактерій. Ризобії нуту добре використовують за джерело вуглецю середовища з моносахаридами (глюкоза, арабіноза, ксилоза, рамноза), дисахаридами (сахароза, лактоза, мальтоза, харчовий цукор) та цукровими спиртами (сорбіт, маніт) і підкислюють його. Середовища з трисахаридом рафінозою, цукровим шестиатомним спиртом дульцитом підлужують. Штами не використовують в якості єдиного джерела вуглецю геміцелюлозу, крохмаль, органічні кислоти.

1. Ефективність симбіозу штамів *Mesorhizobium ciceri* з нутом сорту Тріумф

Варіант дослідю	Кількість бульбочок/ рослину	Біомаса бульбочок, мг/ рослину	Нітрогеназна активність, наноМолей C_2H_4 /рослину за годину	Зелена маса нуту, г/рослину
Контроль	25	400	270	4,1
Штами еталонні: 520	55	440	4027	3,7
522	79	580	2925	4,6
527	74	570	1596	5,0
Перспективні: Н-12	80	480	1311	5,0
ПН-12	77	550	969	4,8
НС-6	63	450	1159	5,1
Н-14	67	520	1520	6,5
Н-17	57	420	1406	6,0
Н-18	57	540	2013	6,5
Н-22	53	440	456	5,1
Н-24	70	560	1406	4,6
Н-27	50	490	2773	4,9
Н-28	65	490	1083	4,5
039	77	580	456	4,6
044	71	520	4179	5,1
050	63	500	2773	5,3
051	80	580	2925	5,0
063	72	550	4406	5,0
065	81	500	2754	4,6
068	68	530	1577	5,0
075	57	530	3001	5,2
077	52	480	2621	4,6
НІР ₀₅	12	90	201	0,6

За джерело азоту ризобії нуту використовують азот мінеральних солей – амонійний, нітратний, а також амідний азот. На середовищах з органічними джерелами азоту (гороховому, нутовому та капустианому агарі) інтенсивно накопичують полісахаридний слиз. На МПА та ГПА (гліцери-

но-пептонному агарі) відмічено помірний ріст та збереження слизу і блиску до одного місяця, але ще через місяць полісахаридний слиз висихає, залишаючи чіткий штрих посіву. Досліджувані штами *M. ciceri* синтезують фермент нітратредуктазу, відновлюючи нітрати до аміаку, а також виявляють уреазну активність. Штами мають слабку протеолітичну активність, вони не розріджують желатин, дуже помірно ростуть на МПА. Нові штами *M. ciceri* добре розвиваються на картопляній скибочці, викликаючи легке побуріння та утворюють слизистий наліт білувато-жовтуватого кольору.

Температурний інтервал росту штамів на щільних і в рідких середовищах складає 20-37°C, а температурний оптимум – 26-30°C. Зростання бактерій спостерігається в діапазоні рН 4,5-8,5, оптимальною для розвитку клітин штамів є близька до нейтральної реакція середовища рН 6,5-7,5.

Ознаки штамів стійкі. Вони не є патогенними. Культури зберігають на МДА або на гороховому агарі з сахарозою при температурі 4-5°C. Пересівають один раз у чотири – шість місяців. Морфолого-біохімічні характеристики нових виділених штамів *M. ciceri* були схожі між собою та співпадали з штамом-прототипом 527.

Високоєфективні штами Н-12, Н-18 були оцінені на технологічність в порівнянні із стандартним штамом *M. ciceri* 522. Мікроорганізми культивували в рекомендованих для вирощування ПББ живильних середовищах протягом трьох діб при обертах качалки 220 об./хв. та температурі 27°C. Наприкінці культивування визначали титр ризобій та рН культури. В реактиваційному середовищі титри штамів Н-12, Н-18 були нижчі за стандарт на 1,8 та 2,2 млрд. КУО/мл, а у виробничому – досліджувані штами виявилися більш технологічними, їх титри перевищували титр штаму 522 відповідно в 2,5 та 1,5 разу (табл. 2).

2. Технологічні властивості штамів *Mesorhizobium ciceri* в рідких стандартних середовищах (млрд. КУО в 1 мл)

Штам	Реактиваційне середовище			Виробниче середовище		
	рН		Титр, млрд. КУО/мл	рН		Титр, млрд. КУО/мл
	середовища	культури		середовища	культури	
522	6,9	4,5	7,5 ± 0,17	6,8	5,3	18,5 ± 0,03
Н-12	6,9	4,5	5,3 ± 0,65	6,8	5,4	44,5 ± 0,29
Н-18	6,9	4,5	5,7 ± 0,17	6,8	5,3	28,5 ± 0,29

При культивуванні штамів спостерігали підкислення середовища, що пояснюється утворенням органічних кислот у процесі метаболізму вуглеводів.

Було вивчено зберігання штаму *M. ciceri* Н-12 в різних препаративних формах, виготовлених за технологією ризобіофіту для сої. Гетерофазна препаративна форма – рідке середовище з внесенням 2% вермикулітного пилу. Титр ризобій нуту після двотижневого зберігання в такій препаративній формі знижувався у 14 разів і складав 3,7 млрд. КУО/мл, а при подальшому зберіганні клітини втрачали життєздатність.

У твердій та гетерофазній препаративних формах титр *M. ciceri* Н-12 також знижувався від вихідного, але зберігався на достатньому для нітрагінізації насіння рівні протягом двох місяців. Таким чином, встановлено можливість зберігання ризобій нуту з титром 4,5-7,5 млрд. КУО/г в досліджуваних препаративних формах протягом двох місяців.

За технологією ризобіофіту було виготовлено препарати бульбочкових бактерій нуту штаму Н-12 з торф'яним, лігніновим і вермикулітним наповнювачами та вивчено строки їх збереження (табл. 6).

3. Вживання *Mesorizobium ciceri* Н-12 у сипучих субстратах, млрд. КУО в 1 г препарату

Варіанти досліджу	Вихідний титр	1 місяць	2 місяці	3 місяці
Торф	5,4 ± 0,10	2,8 ± 0,10	2,5 ± 0,06	2,2 ± 0,00
Лігнін	7,2 ± 0,20	3,9 ± 0,10	3,1 ± 0,12	0,9 ± 0,00
Вермикуліт	6,3 ± 0,24	3,7 ± 0,20	2,0 ± 0,03	0,4 ± 0,00
Вермикуліт + 2% активного мулу	5,8 ± 0,03	3,1 ± 0,03	2,7 ± 0,00	0,3 ± 0,00

Результати дослідів показали, що термостерильний торф є найкращим субстратом для *M. ciceri* Н-12. Після тримісячного збереження титр клітин зменшувався в 2,5 разу від вихідного і складав 2,2 млрд. КУО/г. Лігніновий препарат мав вихідний титр 7,2 млрд. КУО/г та зберігав його протягом двох місяців на рівні 3,0 млрд. КУО/г. Внесення у вермикуліт 2% активного мулу істотно не впливало на розмноження та збереження ризобій нуту.

Висновки. 1. З бульбочок нуту у чисту культуру виділено 68 штамів, ідентифікованих за культурально-морфологічними та фізіолого-біохімічними ознаками як *M. ciceri*.

2. Встановлена ефективність їх симбіозу з сучасними сортами нуту. Високоєфективні і технологічні штами Н-12, Н-18 рекомендовано для виготовлення ризобіофіту під нут.

3. Показано, що оптимальне розмноження *M. ciceri* Н-12 проходить у гетерофазному препараті з добавкою 2% вермикуліту та сипучих препаратах на основі лігніну, вермикуліту і вермикуліту з добавкою 2% активного мулу.

4. Найдовше збереження необхідного для нітрагінізації насіння тютю *M. ciceri* Н-12 протягом трьох місяців встановлено у сипучому препараті з торф'яним наповнювачем, у інших препаративних формах термін зберігання не перевищував двох місяців.

Бібліографічний список

1. Толкачев Н.З., Шерстобоева Е.В., Мельничук Т.Н., Дидович С.В. и др. Биологическая технология выращивания нута / Инф. листок Крымского РЦНТЭИ. – Симферополь, 2002. – № 2. – 4 с.

2. Сичкарь В.И., Бушулян О.В., Толкачев Н.З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. – Одесса, 2004 – 18 с.

3. Методы исследований клубеньковых бактерий / Методические рекомендации для курсов повышения квалификации научных сотрудников по сельскохозяйственной микробиологии – Л. – 1981. – 48 с.

4. Методические рекомендации по идентификации неспорных бактерий, доминирующих в ризосфере растений – Л. – 1985. – 48 с.

5. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Под ред. Д.Г.Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ. – 1991. – 303 с.

6. Тимаков В.Д., Гольдфарб Д.М. Основы экспериментальной медицинкой бактериологии. – М.: Медгиз, 1958. – 347 с. 100-225.

7. Определитель бактерий Берджи. В 2-ух томах. Пер. с англ. /Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. – Т.1.– М: Мир.– 1997. – 432 с.

8. Rhizobiaceae: Молекулярная биология взаимодействующих бактерий с растениями /Русский перевод под ред. Тихоновича И.А., Проворова Н.А., Санкт-Петербург: ООО «ИПК «Бионт», 2002. – 568 р.

9. Методы исследований клубеньковых бактерий / Методические рекомендации для курсов повышения квалификации научных сотрудников по сельскохозяйственной микробиологии – Л. – 1981. – 48 с.

10. Методические указания по использованию ацетиленового метода при селекции бобовых культур на повышение симбиотической азотфиксации. – Л. – 1982. – 12 с.

11. Hardy R. W.F., Holsten R.D., Jackson E.K., Burns R.G. The acetylene-ethylene assay for N_2 fixation laboratory and field evaluation // Plant. Physiol. – 1968. – 42, № 8. – P. 1185-1207.

12. Хотянович А.В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий и способы получения препаратов на их основе (Методические рекомендации) Л. – 1991. – 60 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.

УДК 631.5:635.65:631.521

В.Ф.Камінський, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут землеробства УААН

ЗНАЧЕННЯ СОРТУ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Показано значення і роль сортів зернобобових культур (горох, соя, квасоля), як однієї з основних складових сучасних технологій їх вирощування. Виявлено ступінь залежності рівня реалізації їхнього генетичного потенціалу від умов вирощування.

Ключові слова: *зернобобові, сорт, горох, соя, квасоля, урожай.*

Стабілізація виробництва рослинницької продукції, поряд з раціональним розміщенням культур та дією інших факторів, значною мірою визначається зростаючими вимогами до підбору сортів, які максимально пристосовані до вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах і відзначаються високою екологічною пластичністю.

Зростаюче значення цього елемента технології обумовлене, насамперед можливістю сортів, як активних біологічних факторів, у процесі саморегуляції екологічних систем ефективно протидіяти несприятливій дії інших чинників, які в тій чи іншій мірі здатні порушити рівновагу при-

родних екосистем та ініціювати процеси забруднення навколишнього середовища [1, 2, 3].

Більшість сортів зернобобових культур характеризуються високим біологічним потенціалом, який у виробничих умовах реалізується не повною мірою і не може виступати єдиним критерієм інтенсифікації їхнього виробництва. Поряд з цим, важливим фактором ефективності вирощування зернобобових культур є ріст їхньої середньої врожайності в різних ґрунтово-кліматичних зонах, яка визначається стабільністю сорту, адаптованого до дії численних факторів навколишнього середовища [4, 5] і здатного володіти високим рівнем реакції на дію регульованих факторів [3, 6].

У сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й зернобобових, які базуються на широкому застосуванні великої кількості техногенних засобів (добрива, пестициди, тощо), екологічна стійкість сортів і ценозів у цілому та їхня стабільність залишаються важливими факторами інтенсифікації виробництва зерна [7, 8, 9, 10, 11].

Вивчення ефективності адаптації сортів гороху, сої і квасолі до умов середовища та ступеня реалізації генетичного потенціалу в господарському врожаї показало, що рівень цих показників істотно визначався метеорологічними умовами та особливостями досліджуваних сортотипів.

Проведеними дослідженнями підтверджена закономірність високого ступеня залежності рівня врожайності сортів досліджуваних культур від умов зволоження й температурного режиму.

Зокрема, у сприятливі за метеоумовами роки, якими для гороху виявилися 1995 і 2000, сформована врожайність зерна знаходилася на рівні 3,35-4,40 і 3,38-3,93 т/га, а в несприятливому 1999 році – в межах 1,93-2,12 т. Залежно від погодних умов чітко просліджувалася ступінь адаптивності сортів і її диференційований прояв мав місце не тільки в межах окремого року, але й у межах сорту, що виразилося в значній різниці рівня реалізації потенціалу в урожаї. Найменша диференціація ступеня адаптації досліджуваних сортів до умов середовища була відмічена в 1996 році, коли сформована врожайність зерна знаходилася в межах 2,55-2,98 т/га, а амплітуда коливання врожайності становила 0,09-0,43 т/га.

Аналіз реакції сортів гороху на умови вирощування свідчить про істотну залежність рівня реалізації їхніх потенціалів від погодних умов кожного з конкретних років і відзначається вищими абсолютними показниками в сприятливіші і відповідно нижчими – в несприятливі роки.

1. Урожайність сортів гороху різних агротипів в умовах північного Лісостепу України

Сорт	Рік				
	1995	1996	1998	1999	2000
	Урожайність, т/га				
Люлінецький короткостебловий	4,40	2,73	3,27	1,93	3,93
Орловчанин	3,35	2,55	2,69	2,00	3,60
Богатир чеський	4,24	2,75	2,19		
Інтенсивний 92	3,77	2,98	2,63		
Надійний			2,87	2,12	3,46
Норд			2,27	1,74	3,38
Уладівський напівкарлик			3,17	1,96	3,82
НІР _{05 т/га}	0,17	0,16	0,12	0,07	0,09
Приріст урожайності, т/га					
Люлінецький короткостебловий	1,05	0,18	1,08	0,19	0,55
Орловчанин	-	-	0,50	0,26	0,22
Богатир чеський	0,89	0,20	-		
Інтенсивний 92	0,42	0,43	0,44		
Надійний			0,68	0,38	0,08
Норд			0,08	-	-
Уладівський напівкарлик			0,98	0,22	0,44

Примітка. * – приріст урожайності сортів порівняно до найменш продуктивного в умовах досліджуваного року.

Зокрема, протягом 1995-1998 рр, дещо більшою стабільністю відзначалися сорти Люлінецький короткостебловий, Орловчанин та Інтенсивний 92, коливання врожайності яких відповідно становило 1,13-1,67; 0,66-0,80 і 0,79-1,14 т/га, за абсолютних показників 2,73-4,40; 2,55-3,35 і 2,63-3,77 т/га. Дещо меншою стабільністю характеризується сорт Богатир чеський, врожайність якого змінювалася від 2,19 до 4,24 т/га.

У 1998-2000 рр. вищою стабільністю за дещо менших абсолютних показників в окремі роки відзначалися сорти Орловчанин і Надійний. За середньої урожайності 2,76-2,82 т/га її показники в 1998 році становили 2,69 і 2,87, 1999 – 2,00 і 2,12 та в 2000 – 3,60 і 3,46 т/га.

Сорти Люлінецький короткостебловий та Уладівський напівкарлик, які в 1998 і 2000 рр. сформували урожаї зерна на рівні 3,27 і 3,17 та 3,93 і 3,82 т/га, на умови 1999 року відреагували різким зниженням урожайнос-

ті – до 1,93 і 1,96 т/га. В цілому ж, за 1998-2000 рр. середня врожайність зерна цих сортів відповідно становила 3,04 і 2,98 т/га.

Таким чином, сорти гороху короткостеблового типу відзначаються вищою чутливістю на умови вирощування і забезпечують порівняно високий рівень реалізації генетичного потенціалу в господарському врожаї в роки зі сприятливими, насамперед метеорологічними умовами і відповідно нижчий порівняно зі середніми і високорослими сортами, у несприятливі роки, що в кінцевому підсумку визначає рівень стабільності окремого сорту або ж відповідної групи сортів.

У сприятливі за метеорологічними умовами роки (1995 і 2000) сорти гороху короткостеблового типу Люлінецький короткостебловий, Уладівський напівкарлик, Норд формували вищий, порівняно з іншими сортотипами, урожай зерна, тоді як у менш сприятливі і в несприятливі роки їхня продуктивність залишалась найменшою.

Аналогічні дослідження із сортами сої в умовах північного Лісостепу свідчать про певні переваги сортів ранньої і середньоранньої груп стиглості. Протягом 2001-2004 рр. порівняно із середньостиглими сортами вони забезпечували вищий рівень реалізації генетичного потенціалу в господарському врожаї насіння.

Проте, в жодній з досліджуваних груп сортів не виявилось такого, який би характеризувався високим рівнем стабільності і пластичністю по відношенню до дії метеорологічних умов, що мали місце як в окремі роки, так і періоди вегетації.

Зокрема, серед групи ранньостиглих сортів, характерним для яких є дещо вищий ступінь реагування на погодні умови, порівняно з іншими групами, у 2001 і 2002 рр. найвищу врожайність зерна – 2,65 і 2,41 т/га забезпечив сорт сої Київська – 91, а в 2003 і 2004 рр. сорт Устя (4,15 і 3,10 т/га) (табл. 2).

Урожайність сортів цієї групи стиглості на 0,11-0,40; 0,13-0,41; 0,12-1,95 і 0,12-0,75 т/га переважала показники найменш урожайного, яким у 2001 році виявився сорт Чернятка (2,25 т/га), в 2002-2003 рр. – Побужанка (2,00 і 2,20 т/га) і в 2004 році – сорт Київська 27 (2,35 т/га).

Серед групи середньоранніх сортів вищу урожайність (2,35-3,86 т/га) в досліджувані роки, забезпечив сорт Київська 27. Сорт Артеміда, який відноситься до цієї групи, мав значно нижчі показники (2,07-2,74 т/га).

Серед групи середньостиглих сортів за рівнем урожайності, який в усі досліджувані роки був найвищим і відповідно становив 2,58; 2,31; 3,47; і 2,94 т/га, заслуговує на увагу сорт Агат. Його перевага над найменш про-

дуктивним серед досліджуваних сортів усіх груп стиглості сягала 0,33; 0,31; 1,27 і 0,59 т/га ($НІР_{05} = 0,09 \div 0,15$ т/га).

2. Урожайність сортів сої різних груп стиглості в умовах північного Лісостепу України, т/га

Група стиглості	Сорт	Рік			
		2001	2002	2003	2004
		Урожайність, т/га			
Ранньостиглі	Київська 98	2,46	2,18		2,47
	Устя	2,36	2,22	4,15	3,10
	Чернятка	2,25	2,13	2,94	
	Київська 91	2,65	2,41	2,32	
Середньоранні	Київська 27	2,91	2,76	3,86	2,35
	Артеміда	2,56	2,07	2,74	
Середньостиглі	Подільська 1	2,30	2,01	2,73	
	Агат	2,58	2,31	3,47	2,94
	Побужанка	2,32	2,00	2,20	
$НІР_{05}$ т/га		0,11	0,09	0,15	0,13
Приріст урожайності, т/га*					
Ранньостиглі	Київська 98	0,21	0,18		0,12
	Устя	0,11	0,22	1,95	0,75
	Чернятка	-	0,13	0,74	
	Київська 91	0,40	0,41	0,12	
Середньоранні	Київська 27	0,66	0,76	1,66	-
	Артеміда	0,31	0,07	0,54	
Середньостиглі	Подільська 1	0,05	0,01	0,53	
	Агат	0,33	0,31	1,27	0,59
	Побужанка	0,07	-	-	

Примітка * – приріст урожайності сортів порівняно до найменш продуктивного в умовах досліджуваного року.

За абсолютними показниками урожайності сорт Агат у 2001 і 2002 рр. поступався лише ранньостиглим і середньораннім сортам Київська 91 і Київська 27 (відповідно 2,58 проти 2,65 і 2,91 т/га і 2,31 проти 2,41 і 2,76 т/га), а в 2003 році – сортам Устя і Київська 27 (3,47 проти 4,15 і 3,86 т/га).

У 2004 році лише сорт Устя забезпечив вищі, порівняно із сортом Агат, показники врожайності зерна (3,10 проти 2,94 т/га).

Отже, кращий за врожайністю середньостиглий сорт Агат за абсолютними показниками поступався лише аналогічним (кращим) сортам ін-

ших груп стиглості, а за певних метеорологічних умов, які мали місце у 2004 році, мав переваги над сортами групи середньоранніх, поступаючись лише одному з ранньостиглих (сорт Устя).

У дослідженнях з квасолею за всіх строків сівби найвищу врожайність зерна (2,49; 2,35 і 2,17 т/га) формував сорт Первомайська, а найнижчу – за I строку сівби (2,18 т/га) № 843/96, II строку – № 714/95 (2,06 т/га); III строку сівби сорт Харківська штамбова (1,94 т/га).

3. Урожайність сортів квасолі залежно від строків сівби, т/га

Строк сівби	Сортозразок	Рік			
		1995	1996	1997	У середньому
I – й	Харківська штамбова	2,38	2,43	2,21	2,34
	Первомайська	2,41	2,57	2,49	2,49
	№ 714/95	2,32	2,23	2,15	2,23
	843/96	2,21	2,20	2,14	2,18
II – й	Харківська штамбова	2,19	2,27	2,03	2,16
	Первомайська	2,30	2,39	2,35	2,35
	№ 714/95	2,09	2,14	1,94	2,06
	843/96	2,22	2,33	2,51	2,35
III – й	Харківська штамбова	1,96	2,01	1,85	1,94
	Первомайська	2,25	2,16	2,10	2,17
	№ 714/95	2,13	2,10	1,90	2,04
	843/96	2,07	2,14	2,04	2,08
	Середнє	2,10	2,25	2,14	
	НІР _{05 т/га}	0,11			0,14

При цьому коливання врожайності зерна в досліджуваних сортів залежно від строків сівби були досить значними і в сорту Харківська штамбова становили 0,4 т/га (від 2,34 до 1,94 т/га), Первомайська – 0,32 т/га (від 2,49 до 2,17 т/га), в № 714/95 – 0,19 т/га (від 2,23 до 2,04) і в № 843/96 – 0,27 т/га (від 2,35 до 2,08 т/га).

Отже, сорти Харківська штамбова та Первомайська характеризувалися вищим рівнем реакції на зміну строків сівби. Сівба їх у пізніший період обумовлювала різке зниження продуктивності, що підтверджує їхню залежність від факторів тепло- і особливо вологозабезпеченості.

Сортономері № 714/95 та № 843/96 відзначалися меншою чутливістю на дію цього фактора і поступалися сорту Первомайська за рівнем реалізації потенціалу в господарському врожаї.

Відомо [11, 12], що врожайність є інтегруючим показником динамічного процесу діяльності відповідного ценозу, який базується на макси-

мальному використанні біоенергетичного потенціалу ґрунту, умов середовища, потенціалу продуктивності сортів. При цьому процес формування врожаю культури являє собою процес оптимізації розвитку його складових, які в кінцевому підсумку і визначають його рівень.

Проведені дослідження підтвердили закономірність залежності процесу формування врожайності сортів гороху, сої і квасолі від інтенсивності росту й розвитку рослин, діяльності асиміляційної поверхні, її фотосинтетичної продуктивності, ефективності роботи симбіотичних систем, інтенсивності формування величини основних структурних елементів, які визначають величину індивідуальної продуктивності рослин.

Виявлено, що у сприятливій за метеорологічними умовами роки сорти досліджуваних культур відзначались більшою активністю формування генеративних органів і швидкістю руху асимілятів з вегетативних органів в останні, хоча маса сухої речовини з одиниці листової поверхні та рослини в цілому в роки з вищою господарською врожайністю та у високорожайних сортів була меншою, ніж у сортів з низькою зерновою продуктивністю.

Так, сорти гороху короткостеблового типу незалежно від умов росту, формували меншу кількість сухої речовини порівняно зі середньорослими. У несприятливому 1999 році на час цвітіння маса сухої речовини сортів Орловчанин і Надійний на 26,3 і 25,3 г переважала аналогічний показник Люлінецького короткостеблового, а в 2000 році – відповідно на 197,3 і 114,5 г проти 419,2 г/м² в останнього.

В окремі роки досліджень (1996, 1998, 1999) аналогічна закономірність відмічалася за величиною індексу листової поверхні, який у середньо- і високорослих сортів був більшим, ніж у низькорослих.

У противагу цьому, в 1995 і 2000 роках тип сорту не був головним чинником формування максимальної величини індексу листової поверхні посівів гороху.

Так, у 1995 році найбільшою величиною листової поверхні у фазі цвітіння (7,1 м²/м²) характеризувався сорт Люлінецький короткостебловий, а в 2000 році сорти Орловчанин і Норд, листовий індекс яких відповідно становив 5,3 і 4,8 м²/м².

Відомо [13], що індекс листової поверхні визначає активність поглинання сонячних променів як основного фактора, від якого залежить величина біологічного врожаю і в кінцевому підсумку господарського. Характерною особливістю досліджень була інтенсивніша робота листової поверхні низькорослих сортів, коли менша її площа в окремі роки формувала вищу врожайність гороху ніж середньо- і високорослих, насампе-

ред завдяки таким елементам структури як число бобів на рослину, насінин у бобі та індивідуальна продуктивність рослини.

Встановлено, що у сприятливі за метеоумовами роки вищий рівень урожайності сортів гороху визначався більшими їх абсолютними величинами.

Так, у врожайному 2000 році кількість бобів на рослину, насінин у бобі та індивідуальна продуктивність рослин досліджуваних сортів переважала рівень аналогічного показника попереднього року відповідно на 0,9-2,0 шт.; 0,6-1,1 шт 1,8-2,5 г за абсолютних показників 4,1-5,0 шт. на рослину і 3,9-4,7 шт/біб і 4,0-5,2 г/рослину.

У рік найвищої зернової продуктивності ценозу, максимальними показниками індивідуальної продуктивності рослин відзначався високорослий сорт Орловчанин (5,2 г/рослину), а в несприятливий за погодними умовами 1999 рік – сорти низько- та середньорослого типу – Уладівський напівкарлик – 2,7 г, Норд і Надійний – по 2,6 г, однак за продуктивністю ценозу сорти цих двох груп поступалися високорослим.

У дослідженнях із соєю кількісні параметри більшості показників, які характеризують ріст і розвиток рослин залежали від умов вегетаційного періоду кожного з досліджуваних років та особливостей сортів.

Так, умови 2002 року були сприятливішими для росту й розвитку середньостиглого сорту Агат. Протягом усього періоду вегетації рослини цього сорту характеризувалися вищими показниками площі листової поверхні окремої рослини, яка на початок цвітіння становила 481,5 см², у фазі наливу бобів – 638,0 см², так і за листовим індексом (2,9; 3,8 м²/м²), масою сухої речовини (3,06; 19,4 г/рослину); фотосинтетичним потенціалом посівів (0,44; 1,01 млн. м²/га х діб). Проте за показниками чистої продуктивності фотосинтезу (1,93 г/м² добу) рослини сорту Агат поступалися ранньостиглому сорту Устя (0,25 г; 2,58 г/м² х добу) та середньоранньому сорту Київська 27 (0,33 г; 2,52 г/м²). У подальшому, в другій половині вегетації, спостерігалася тенденція переваги сорту Агат над іншими досліджуваними сортами практично за всіма показниками.

У 2003 році за відмінностей погодних умов від попереднього року, що мали відповідний вплив на ріст і розвиток рослин та формування урожаю насіння, середньостиглий сорт Агат у першій половині вегетації поступався сортам інших груп стиглості лише за інтенсивністю формування симбіотичних систем, зокрема маси бульбочок на кореневій системі, а також роботою асиміляційної поверхні, що підтверджується величиною чистої продуктивності фотосинтезу (3,81 г/м² х добу проти 3,89 і 4,11 г/м² х добу).

У період початок цвітіння – наливання бобів сорти Устя і Київська 27 мали переваги над сортом Агат за показниками площі листкової поверхні (664,3 і 660,2 см²/рослину проти 628,2 см²/рослину) та листкового індексу (4,3; 4,3 м²/м² проти 4,1 м²/м²).

У 2004 році до початку цвітіння вищими показниками росту й розвитку характеризувалися рослини середньораннього сорту Київська 27, а в другій половині вегетації рівень кожного з цих показників більшою мірою залежав від особливостей сортів. Зокрема, якщо за величиною площі листової поверхні і листового індексу певні переваги зберігалися за середньораннім (Київська 27) і середньостиглим (Агат) сортами, то вже за величиною сухої речовини і, що важливо, відносною облиствленістю, тобто величиною листової поверхні, яка синтезує одиницю маси сухої речовини перевагу мав ранньостиглий сорт Устя, рослини якого характеризувалися найбільшою масою рослини (26,8 г проти 23,1 і 20,9 г) та найменшою облиствленістю (21,6 см²/г проти 31,1 і 34,4 см²).

У дослідженнях з квасолею встановлено диференційовану реакцію сортів, яка виражалася кількісними змінами висоти рослин, величин надземної біомаси, площі асиміляційної поверхні і показників структури та відповідною мірою визначалася особливостями самих сортів та зміщенням строків сівби у сторону ранніх.

Зокрема, в середньому за роки досліджень (1995-1997 рр.) за I строку сівби максимальними показниками висоти рослин відзначалися сорти Первомайська (81 см) і Харківська штамова (91 см), надземної біомаси (152 і 138 г/рослину) та площі асиміляційної поверхні (1749 і 1729 см²/рослину) сортономері 714/95 та 843/96, кількості бобів на рослину (23,2 шт) та кількості насінин у бобі (4,4 шт) відповідно № 843/96 і сорт Первомайська, що значною мірою визначило найвищу індивідуальну продуктивність рослин у цих сортозразків (17,3 і 19,5 г/рослину).

Щодо величини показників росту і розвитку рослин квасолі та структурного аналізу за II і особливо III строків сівби то варто відмітити істотне їх зниження, що знайшло відповідне відображення у величині індивідуальної продуктивності рослин і, в кінцевому підсумку, в урожайності сортів про що відмічалось вище.

Висновки. Сорти гороху, сої і квасолі різних екологічних груп відзначаються не однаковим рівнем реакції на умови вирощування, особливо погодні, що обумовлює різке коливання їх урожайності і невисоку стабільність цього показника за роками.

Сортам гороху короткостеблового типу, характерна більша чутливість на умови вирощування і вища реалізація їхнього генетичного по-

тенціалу в господарському врожаї в роки зі сприятливими (1995 і 2000) метеорологічними умовами (4,40; 3,82 і 3,93 т/га) і, навпаки менша (2,73; 1,93; 1,96 т/га) у несприятливі (1996, 1999), порівняно з високорослими сортами, що значною мірою визначає рівень їх стабільності.

Серед групи ранньостиглих сортів сої, які характеризуються вищим ступенем реагування на погодні умови порівняно із сортами інших груп, у 2001 і 2002 рр. найбільшу урожайність – 2,65 і 2,41 т/га забезпечив сорт Київська – 91, а у 2003 і 2004 рр. – 4,15 і 3,10 т/га – сорт Устя, середньоранніх (2,35-3,86 т/га) – сорт Київська 27, середньостиглих – (2,31-3,47 т/га) сорт Агат.

За всіх строків сівби квасолі найвищу врожайність зерна (2,49; 2,35 і 2,17 т/га) формував сорт Первомайська, а найнижчу – за I строку сівби (2,18 т/га) № 843/96, II строку – №714/95 (2,06 т/га); III строку сівби сорт Харківська штамбова (1,94 т/га).

Бібліографічний список

1. Летуновский В.И. Выбор сорта – важнейшее условие эффективно-го возделывания гороха //Зерновые культуры. – 1996. – № 1. – С. 16-18.
2. Яшовський І.В. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна. – В кн.: Наукові основи ведення зернового господарства. – К.: Урожай, 1994. – С. 111-113.
3. Яшовський І.В. Основные биологические факторы интенсификации производства зерна. – В кн.: Научные основы устойчивого ведения зернового хозяйства. – К.: Урожай, 1989. – С. 64-82.
4. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 3-75.
5. Калинина Н.В., Вавилова З.И., Злобина Н.А. Своеобразие новых сортов гороха // Вестник семеноводства в СНГ. – 2001. – № 2. – С. 28-29.
6. Чернобаб А.В., Весна Б.А., Костромитин В.Н. Урожайность гороха и урожайные свойства его семян в зависимости от приемов агротехники в условиях восточной Лесостепи Украинской ССР // Селекция и семеноводство. – Респ. межведомств. тем. научн. сб. – К.:Урожай, 1990. – Вып. 68. – С. 68-71.
7. Волкодав В.В. Вплив сучасних сортів на стійкість землеробства // Матер. Міжнародн. науково-практичн. конференції «Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення». – К.– Чабани. – 1999. – С. 227-228.
8. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев: Штиинца, 1988. – 767с.

9. Интегрированное земледелие. – Берлин: Берлинская организация сельскохозяйственного производства. – 1992. – 90 с.

10. Камінський В.Ф. Вплив комплексу агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сортів гороху, які відносяться до різних агротипів //Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 117-119.

11. Кант Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем: Пер. с нем. Эбель С.О. – М.: Агропромиздат, 1988. – 207 с.

12. Ржанова Е. И., Ахундова В. А., Шалыгина О. Н. Особенности физиологических процессов зернобобовых растений. – В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений. – М., 1970, т. 61. – С. 63-96.

13. Петр И. Формирования урожая зернобобовых культур / Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1984. – С.201-206.

УДК 631.16631.84

В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук
В. В. Савранчук, кандидат сільськогосподарських наук
С. Т. Андрощук

Кіровоградський інститут агропромислового виробництва

В. В. Смалиус

Олександрійський державний аграрний технікум

Л. В. Коломієць, В. П. Резніченко

Кіровоградський національний технічний університет

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ

Дана енергетична оцінка технологій вирощування багаторічних бобових трав в умовах північного Степу України.

Ключові слова: *продуктивність, люцерна, конюшина, козлятник східний, еспарцет, буркун, лядвенець рогатий, способи і строки сіви, норми висіву, добрива, зелена маса, насіння, протеїн, суха речовина, кормові одиниці, валова та обмінна енергія, енергетичний коефіцієнт.*

Багаторічні бобові трави є основним джерелом при забезпеченні тваринництва протеїном [1]. Вони займають великі площі в господарствах північного Степу України і відіграють важливу роль при формуванні і використанні культур в зеленому конвеєрі [2, 3]. Серед традиційних багаторічних бобових трав – люцерни посівної, конюшини червоної та еспарцету останніми роками набувають широкого розповсюдження козлятник східний, а в південних регіонах буркун білий і навіть лядвенець рогатий [4, 5, 6]. Про переваги нових культур чи їх недоліки в порівнянні з давно відомими степовими травами до сьогоденних умов господарювання ніхто не повідомляв і не проводив [7].

У зв'язку з цим ми вирішили провести наукові дослідження по вивченню порівняльної продуктивності вищеназваних багаторічних бобових трав зі встановленням біоенергетичної ефективності їх вирощування.

© Маткевич В.Т., Савранчук В.В., Андрощук С.Т., Смалиус В.В.,
Коломієць Л.В., Резніченко В.П., 2006

Методика досліджень. Дослідження проводили на полях лабораторії кормовиробництва Кіровоградського інституту агропромислового виробництва, кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету та Олександрійському державному аграрному технікумі протягом 2000-2005 рр.

У дослідах висівали районовані та перспективні сорти: люцерни посівної – Регіна, конюшини червоної – Полянка, еспарцету – Кіровоградський 22, козлятнику східного – Кавказький бранець, буркуну білого – Еней та лядвенцю рогатого – Аякс.

Ґрунти – чорноземи звичайні середньогумусні важкосуглинкові глибокі, які характеризуються такими показниками: вміст гумусу в орномушарі 0-20 см – 6,0-6,8 %, рухомих форм фосфору і калію (за Чиріковим) відповідно 15-17 та 10-15 г на 100 г ґрунту, рН – 6,5-7,1.

При проведенні досліджень керувалися загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. За роки досліджень вивчали порівняльну продуктивність люцерни посівної, конюшини червоної, козлятнику східного, еспарцету, буркуну білого та лядвенцю рогатого при вирощуванні на зелений корм. За контроль в даних дослідах брали оптимальні норми і способи сівби з однаковим строком висіву для нашої зони (15 серпня) і зрівнювали між собою. Таке порівняння дає можливість оцінити між собою окремо технології вирощування кормових трав і їх доцільність використання.

У нашому прикладі козлятник східний забезпечив найвищий збір сухої речовини – 86,84 ц/га, в той час, як люцерна посівна, конюшина червона, еспарцет та буркун білий поступилися відповідно на 25,0, 27,9, 23,3 та 26,8 ц/га, а лядвенець рогатий – на 41,8 ц/га. Дані таблиці 1 свідчать про перевагу козлятнику східного над іншими традиційними багаторічними бобовими травами по відношенню виходу валової та обмінної енергії. Він забезпечив з 1 га посіву 166,3 ГДж валової енергії і 95,1 ГДж обмінної енергії, а лядвенець рогатий відповідно – 85,5 і 48,9.

Витрати сукупної енергії на гектар посіву в козлятнику східного становлять 15,6, в еспарцету – 16,7, у лядвенцю рогатого – 16,8, а в конюшини – 16,9 ГДж.

Козлятник східний забезпечив найвищий серед інших трав енергетичний коефіцієнт – 10,66, на другому місці люцерна посівна – 7,39 і найменшим був цей показник у лядвенцю рогатого – 5,09, а коефіцієнт енергетичної ефективності становив 6,10, 4,20 та 2,91.

Біоенергетична ефективність вирощування багаторічних бобових трав

Культура	Вихід з 1 га							Забезпеченість 1 кормової одиниці протеїном, г	Затрати сукупної енергії, ГДж	Окупність затрат сукупної енергії	
	Зеленої маси, ц	Сухої речовини, ц	Кормових одиниць, ц	Протеїну, ц	Валової енергії, ГДж	Обмінної енергії, ГДж	Енергетичний коефіцієнт			Коефіцієнт енергетичної переважності	
Козлятник східний	457	91,4	86,8	16,7	166,3	95,1	192	15,6	10,66	6,10	
Люцерна посівна	310	62,0	58,9	9,1	112,2	63,2	154	16,9	6,64	3,73	
Еспарцет	325	65,0	61,8	10,0	118,9	67,6	162	16,1	7,39	4,20	
Буркун білий	334	66,8	63,5	10,0	121,6	71,5	157	16,7	7,28	4,28	
Конюшина червона	316	63,2	60,0	9,0	114,4	65,7	150	16,5	6,93	3,98	
Лядвенець рогатий	235	47,0	45,0	6,4	85,5	48,9	142	16,8	5,09	2,91	

Висновки. Отже, в умовах північного Степу і південного Лісостепу України козлятник східний в порівнянні з традиційною люцерною посівною, еспарцетом забезпечив найвищий біоенергетичний коефіцієнт використання врожаю. За окупністю затрат сукупної енергії козлятник східний стоїть вище, ніж багаторічні бобові трави (люцерна посівна, конюшина червона та еспарцет), буркун білий і лядвенець рогатий.

Бібліографічний список

1. Черенков А.В., Андрієнко О.О. Кормова та насіннева продуктивність покровних і безпокровних посівів люцерни // Корми і кормовиробництво. – 2003, Вип. 50. – С. 3-10.
2. Познохирич Ф.К. Культура люцерни в Степи. – К.: Урожай, 1961. – С. 5-16.
3. Маткевич В.Т., Собко О.М. Люцерна в Степу України. – Дн-ск, 1990. – 126 с.
4. Абрамов О.О. Козлятник – від інтродукції до використання. – К.: Наукова думка, 1996. – 140 с.
5. Суворов В.В. Донник. – Л.-М., 1962. – 180 с.
6. Хрестецький К.І. Лядвенець рогатий в горах. – Ужгород: Карпати, 1968. – 50 с.
7. Маткевич В.Т., Маткевич А.П., Смалиус В.М. та ін. Стан і перспективи розвитку кормовиробництва в північному Степу України // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 50. – С. 10-15.

УДК: 636.04:631.6 (833)

М. Г. Гусєв, доктор сільськогосподарських наук
С. В. Яворський, кандидат сільськогосподарських наук
О. Ф. Севідов

Інститут землеробства південного регіону УААН

НАУКОВІ РОЗРОБКИ І ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Викладено наукові досягнення і напрями збільшення виробництва кормів та покращання їх якості з урахуванням факторів інтенсифікації вирощування кормових культур та ефективного використання зрошуваних земель.

Ключові слова: *кормові культури, агроценози, продуктивність, зрошення, якість корму, добрива.*

У стабільному виробництві кормів у степовій зоні з ризикованим землеробством важлива роль відводиться поливним землям, завдяки яким створюються великі можливості інтенсифікації кормовиробництва. Висока ефективність зрошення при вирощуванні кормових культур доведена численними дослідженнями і виробничим досвідом [1, 2, 3, 4]. За багаторічними даними Інституту землеробства південного регіону (до 2000 р. – Інститут зрошуваного землеробства УААН) приріст урожаю від зрошення підвищується у зернофуражних культур на 15,8-68,1 ц/га або 58-250 %, кукурудзи на силос – 457 ц/га або 240 %, люцерни другого року використання – 448 ц/га зеленої маси або 232 %, кормових буряків – 1130 ц/га або 219 % і сої – 18,7 ц/га або 175 %. Такий рівень урожайності зернофуражних та кормових культур на зрошуваних землях – це перспектива розвитку кормовиробництва.

Зміна земельних відносин в Україні обумовила перегляд підходів до ведення зрошуваного землеробства. Складовою частиною ефективного ведення зрошуваного землеробства є удосконалення структури посівних площ і, перш за все, кормових культур шляхом розширення посівів багаторічних трав. Із багаторічних трав пріоритетними на зрошенні повинна бути люцерна та її суміші із злаковими багаторічними травами. Збільшення

© Гусєв М.Г., Яворський С.В., Севідов О.Ф., 2006

посівних площ під багаторічними травами дає змогу покращити білкову проблему і поліпшити родючість ґрунтів при зменшенні витрат антропогенної енергії на одиницю продукції та зниження негативної дії на навколишнє середовище.

Для збереження родючості ґрунту та вирішення проблеми кормового білка в Інституті ведеться селекція люцерни і злакових багаторічних трав. До Державного реєстру сортів рослин України занесено 7 сортів люцерни: Херсонська-7, Херсонська-9, Вавіловка-2, Унітро, Веселка та інші з високою кормовою і насінневою продуктивністю та азотфіксуючою здатністю. Сорти Надія і Сінська визначено національними стандартами України. Сорти люцерни в умовах зрошення забезпечують врожай зеленої маси – 695-760 ц/га з вмістом 19,4-23,8 % протеїну та 65-68 мг/кг каротину і насіння 8,4-10,0 ц/га. Селекціонерами інституту створено 4 сорти злакових багаторічних трав: стоколос безостий – Таврійський, костриця лучна – Звездочка-5, грястиця збірна – Херсонська рання-1 і Олешка-14, які входять до складу травосумішок при створенні культурних пасовищ при зрошенні та залуженні малопродуктивних земель в південному регіоні України. Ці сорти – інтенсивного типу, здатні формувати на зрошенні 560-700 ц/га зеленої маси, і 3,6-7,8 ц/га насіння.

Великі площі зрошуваних земель на півдні України дадуть змогу вирощувати сою, як одну з провідних польових культур, а для забезпечення кормовиробництва і харчової промисловості високоякісним білком. Крім того, соя є однією з небагатьох однорічних культур, які збагачують ґрунт біологічним азотом і тому її слід широко застосовувати в ультракороткочастотних сівозмінах в яких не передбачається вирощування багаторічних трав. Для зменшення ресурсних витрат при вирощуванні сої необхідно застосувати ранні та середньостиглі сорти. В Інституті створено 8 сортів сої різних за скоростиглістю: скоростиглі – Юг-30, Фаєтон; середньоранні – Юг-40, Аполон; середньостиглі – Витязь-50, Деймос та інші. Сім із них занесені в Державний реєстр сортів рослин України. Сорти Юг-30, Соєр – 2-95, Витязь-50 визнані національними стандартами. У виробничих умовах на зрошенні урожайність цих сортів досягала 30-35 ц/га, а сорту Деймос – 41-42 ц/га. Зерно сортів, такі як Демос та інші не потребують додаткового досушування.

При інтенсивному веденні польового кормовиробництва важливе значення має організація і виробництво кормів у системі зеленого конвеєра. Правильно сплановані основні ланки зеленого конвеєра з використанням багаторічних трав, озимих і ярих кормових культур та їх сумішок в

основних і проміжних посівах забезпечують тварин повноцінними зеленими кормами упродовж 220-230 днів.

На зрошуваних землях заслуговує на увагу збільшення виробництва різноманітних та якісних кормів за рахунок озимих та ранньовесняних проміжних посівів кормових культур з високобілковими компонентами. Кормові агроценози жита озимого з суріпицею, ріпаком та гібридом Перко за збором сухої речовини на 33-49 % перевищують посіви капустяних культур і забезпечують одержання 70,7-78,6 ц/га кормових одиниць та 10,6-12,1 ц/га перетравного протеїну. Вирощування різночасно дозріваючих дво – та трикомпонентних сумішок ячменю, вівса та жита ярого за участю капустяних культур підвищує кормову продуктивність на 19-24 %, заощаджує до 40 % насінневого матеріалу бобових культур і забезпечує конвеєрне надходження зеленого корму з третьої декади травня до кінця червня.

Для збагачення зеленої і силосної маси кукурудзи та сорго цукрового протеїном застосовують різні прийоми, серед яких найдешевший і доступний є сумісні посіви їх з високобілковими культурами. Сумісні посіви перевищують одновидові посіви силосних культур за виходом кормових одиниць на 24-77 ц/га і перетравного протеїну – 4,4-7,5 ц/га. Найкраща забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном (107-116 г) була у змішаних посівах кукурудзи і сорго із соєю та амарантом. Застосування розрахункової норми добрив під післяякісні посіви підвищує продуктивність силосної маси на 37 % і заощаджує до 39 % ресурсних витрат. Приріст врожаю на 1 кг мінеральних добрив найбільшим був при розрахунковій нормі і становив 44,5-60,9 кг сухої речовини проти рекомендованої – 27,2-42,8 кг. Енергоємність врожаю перевищує витрати сукупної енергії при внесенні розрахункової норми добрив у 6 разів.

Збільшенню виробництва повноцінних зелених кормів сприяють також серпневі та післяжнивні посіви кормових культур. Високою конкурентною здатністю на зрошенні в таких посівах виділяються холодостійкі капустяні культури в одновидових та сумісних посівах з вівсом. Вирощування їх у серпневих посівах збільшує приріст урожаю зеленої маси на 66-170 ц/га або на 18-46 % та сухої речовини на 3,4-10,1 ц/га або на 8-25 % і подовжує строки надходження кормів до осінніх заморозків мінімум 8-10 °С при ефективному використанні зрошувальної ріллі.

Розроблені інтенсивні ланки зеленого конвеєра з використанням високопродуктивних агроценозів при різному їх поєднанні за три врожаї на рік забезпечують з кормового гектара максимальний вихід кормових одиниць 142,3-178,8 ц і перетравного протеїну – 21,3-24,4 ц.

У структурі посівних площ зеленого конвеєра озимі культури повинні займати – 19 %, ранні ярі зернові в сумішці з бобовими і капустяними культурами – 17 %, пізні сумішки – 38 %, багаторічні трави – 26 %. Така структура посівних площ зеленого конвеєра при енергозберігаючих технологіях забезпечує одержання з кожного гектара до 70-80 ц кормових одиниць та перетравного протеїну – 127-130 г.

Поряд із зеленим конвеєром польового кормовиробництва у степовій зоні України слід використовувати комбінований тип зеленого конвеєра, де за основу забезпечення тварин зеленими кормами у весняно-літньо-осінній періоді прийнято культурні пасовища з окремими ланками однорічних кормових культур. При пасовищному типі годівлі знижуються енерговитрати в 1,8 разу, здешевлюється тваринницька продукція і підвищується продуктивність тварин.

Для створення пасовищних травостоїв на зрошуваних землях півдня України слід використовувати люцерну, стоколос безостий, грястицю збірну, кострицю лучну.

У випадку відсутності багаторічних пасовищ для випасу тварин доцільно організувати короткострокові пасовища, які розташовують поблизу тваринницьких ферм, або літніх таборів у прифермерських сівозмінах. В короткострокових пасовищах використовують озимі культури, багаторічні трави, суданську траву, однорічні ярі сумішки. Це дає можливість зменшити енерговитрати на 20-25 %.

Переважаюча більшість новостворених агроформувань при відновленні і прискореному розвитку кормовиробництва повинна перш за все орієнтуватися на максимальну реалізацію біологічного потенціалу кормових культур та маловитратні технології.

У ринкових умовах для зниження собівартості продукції структура кормів має тенденцію формуватись за зразком однотипного раціону годівлі, де застосовують силосно-сінажний тип годівлі, цілорічно відмовляючись від зелених кормів повністю або частково. Дослідженнями щодо різних технологій кормовиробництва встановлено, що ефективність використання кормів за традиційною технологією дорівнює 100 %, тоді як силосно-сінажна складає 118 і пасовищна – 124 % (табл. 1).

1. Ефективність використання кормів за різними технологіями кормовиробництва

Показник	Одиниця виміру	Технології кормовиробництва		
		традиційна	пасовищна	силосно-сінажна цілорічно
Площа кормових культур – всього	га	1857	1926	1521
в т. ч. зрошувана	га	656	674	671
Зрошувана площа	%	35	35	44
Вироблено кормів з 1 га кормової площі:				
кормових одиниць	ц/га	35,2	34,1	43,1
перетравного протеїну	ц/га	3,7	3,9	4,7
обмінної енергії	ГДж/га	38,9	38,7	48,8
Перетравного протеїну на 1 кормову одиницю	г	105	115	108
Одержано молока – всього	т	3150	3937	3729
в т. ч. на 100 га кормової площі	т	170	204	245
Витрачено кормових одиниць на 1 ц молока	ц	1,39	1,12	1,18
Собівартість 1 ц корм. од.	грн	33,9	30,0	35,5
Собівартість 1 ц молока	грн	91,6	77,2	86,4
в т.ч. вартість кормів	грн	56,3	33,1	45,4
Отриманий прибуток від молока	тис. грн	236	808	457
Рівень рентабельності виробництва молока	%	9	29	16
Ефективність використання кормів	%	100	124	118

Висновки. У південному регіоні кормовиробництво має такі напрями:

1. Відновлення зрошуваних площ та розміщення на них кормових культур до 60-70 % дає змогу вирішити проблеми виробництва необхідної кількості кормів і кормового білка за умов ефективного використання поливних земель.

2. Удосконалення структури посівних площ кормових культур, раціональне розміщення їх в системі сівозмін та впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування забезпечує 70-80 ц/га к. од. при конвеєрному надходженні кормів.

3. Надання пріоритетного розвитку багаторічним бобовим травам в межах 35-40 % в кормовій групі дасть можливість збільшити виробництво високобілкових кормів.

4. Оптимальне поєднання посівів багаторічних трав, однорічних культур, культурних пасовищ та інших складових галузі кормовиробництва забезпечило надходження необхідної кількості та якості кормів при конвеєрному їх виробництві.

Бібліографічний список

1. Бабич А.А., Подпалый И.Ф., Когут В.Ф., Полевая А.М. Пути интенсификации кормопроизводства // Кормопроизводство. – 1986. – № 5. – С. 27-29.

2. Лупашку М.Ф. Интенсификация полевого кормопроизводства. – Кишинев, 1980. – 424 с.

3. Остапов В.И., Исичко М.П., Гусев Н.Г. Научные основы получения двух-трех урожаев на орошаемых землях Украины // Сб. науч. стр. ВИК им. В.Р. Вильямса «Промежуточные посевы – резерв увеличения производства и повышения качества кормов». – М.: ВИК, 1989. – С. 111-120.

4. Сніговий В.С. Виступ на парламентських слуханнях по підтопленню 19.02.2003 р. // Актуальні питання розвитку земельної реформи в Україні: стан та перспективи. – Херсон: Айлант, 2003. – С. 1-4.

УДК: 633.25:631.584.5

Н. Я. Гетман, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПІЗНІХ ЯРИХ КУЛЬТУР В КОНВЕЄРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ КОРМІВ

Викладено результати багаторічних досліджень з вивчення продуктивності одновидових і сумісних посівів пізніх ярих культур в післяукісних посівах при конвеєрному виробництві кормів. Проведено аналіз залежності кормової продуктивності в залежності від попередника та обробітку ґрунту.

Ключові слова: *листочеклова маса, кормові одиниці, перетравний протеїн, конвеєрне виробництво.*

У забезпеченні тваринництва високопоживними зеленими кормами, при конвеєрному виробництві кормів на орних землях, важлива роль належить післяукісним посівам пізніх ярих культур, які за рахунок нових видів, сортів і гібридів дають можливість більш ефективно використати агрометеорологічні ресурси у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні та продовжити надходження зелених кормів в осінній період [1, 2].

Метою наших досліджень було визначити кормову продуктивність пізніх ярих культур в одновидових і сумісних посівах та визначити рівень використання гідротермічних ресурсів у регіоні.

Методика досліджень. Використані результати багаторічних досліджень, які проводили упродовж 1986-2005 рр. в Інституті кормів УААН. Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові з вмістом гумусу 2,1-2,4 %, рН(сол) – 4,9-5,3, легкогідролізованого азоту 70-100 г, рухомого фосфору і обмінного калію до 100-120 г на 1 кг ґрунту.

Обробіток ґрунту загальноприйнятий для зони Лісостепу. Сівбу проводили сівалкою СН-16А. Посівна площа – 40 м², облікова – 25 м², при чотириразовому повторенні. Мінеральні добрива вносили із розрахунку N₉₀P₉₀K₉₀ під передпосівну культивування весною для ранніх ярих сумішок.

Погодні умови за роки досліджень відрізнялись від середніх багаторічних показників, де за період вегетації для кукурудзи в післяукісних посівах сума позитивних температур становила в середньому за 1986-1989 рр. – 1560°C і 194 мм опадів, за 1989-1990 рр. – 1436°C і 272 мм опадів

© Гетман Н.Я., 2006

та за 1991-1993 рр. – 1472° і 224 мм. Показники гідротермічного коефіцієнта при вирощуванні цих культур відповідно склали 1,25; 1,77 і 1,47. У 2003 і 2004 рр. в післяукісний період з 10.07 по 20.09 випало 121 і 326 мм, а у 2005 р. ефективних опадів практично не було, ГТК за цей період склав 0,28.

За вегетаційний період проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, визначали густоту рослин та показники лінійного росту. Збирання сумішок проводили у вересні у фазі викидання волоті злакового компонента. Перед збиранням відбирались зразки з двох несуміжних повторень для визначення ботанічного складу та зоотехнічного аналізу компонентів сумішки.

Математичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп'ютері за програмою дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізів згідно методики Б.А.Доспехова.

Результати досліджень. Ріст, розвиток та формування урожаю кукурудзи після використання ранніх ярих сумішок на зелений корм суттєво відрізняється від сівби її в оптимальні весняні строки в зв'язку із зміною агроєкологічних умов вирощування. Нами встановлено (1986-1988 рр.), що при сівбі кукурудзи ранньо- і середньоранньостиглих гібридів у першій декаді червня, після збирання ярого жита на зелений корм та поверхневого обробітку ґрунту на глибину 10-12 см ріст і розвиток прискорювався порівняно з весняним посівом в першій декаді травня. В умовах післяукісної сівби повні сходи з'являлись на 3 дні раніше, а фаза викидання волоті на 5 днів раніше (51 день) порівняно з весняним посівом. За 100 днів вегетації з кількістю опадів 194 мм і сумою температур 1398-1554°C післяукісний посів кукурудзи досягнув фази молочної стиглості при середній висоті рослин 174 см.

При сівбі звичайним рядковим способом різностиглі гібриди кукурудзи з густрою 250 тис./га забезпечили урожайність листостеблової маси 40,0-50,0 т/га, та широкорядним з міжряддям 45 см – 30,9-53,7 т/га. За виходом поживних речовин середньоранньостиглий гібрид типу Дніпровський 247 МВ мав перевагу перед гібридом Колективний 210 АТВ при полицевому обробітку ґрунту на глибину 20-22 см, де вихід сухої речовини становив 11,09 т/га, перетравного протеїну 0,67 т/га проти 9,41 та 0,48 т/га при густоті 120 тис./га рослин. При поверхневому обробітку ґрунту на глибину 10-12 см вихід сухої речовини у гібрида Колективний 210 АТВ був більшим і становив 10,53 т/га, тоді як у гібрида Дніпровський 247 МВ 9,40 т/га, вихід перетравного протеїну відповідно 0,49 та 0,59 т/га.

Витрати вологи на синтез 1 ц. к. од. за двох способів обробітку ґрунту під післяукісну сівбу кукурудзи були більшими у гібрида Колективний 210 АТВ порівняно з гібридом Дніпровський 247 МВ, де показники склали відповідно 30,9 і 28,1 м³, а витрати тепла, навпаки, склали відповідно 15,4°С проти 16,4°С.

Визначення кормової продуктивності пізніх ярих культур (1988-1989 рр.) в післяукісних посівах після житньо-гірчичної сумішки та вівса з викою ярою та редькою олійною залежно від способів обробітку ґрунту показав, що найбільший вихід сухої речовини забезпечила кукурудза 6,61 т/га і 0,38 т/га перетравного протеїну на варіанті полицевого обробітку, при поверхневому обробітку показники були меншими відповідно на 0,95 і 0,06 т/га.

За виходом поживних речовин суданська трава і пайза поступалися кукурудзі у середньому на 2,11-2,98 т/га сухої речовини, 0,02-0,14 т/га перетравного протеїну при полицевому обробітку ґрунту та на 1,645-2,62 т/га і 0,12 т/га відповідно при поверхневому обробітку ґрунту.

Висота рослин, один з визначальних показників урожайності листостеблової маси кормових культур. За сприятливих умов температурного режиму (1991 р.) висота рослин кукурудзи становила 184 см що на 77-105 см більше ніж при недостатньому вологозабезпеченні (1992-1993 рр.). При пізніх строках сівби в умовах короткого дня спостерігались відмінності в інтенсивності росту і розвитку злакових культур, особливо відставала в рості соя, в той час як редька олійна в сумішці з кукурудзою в середньому переважала сою за лінійним ростом на 26-33 см при сівбі після житньо-капустяних сумішок, а в одновидовому посіві при сівбі після вико-вівса з редькою олійною – на 40-49 см.

Інтенсивність нагромадження листостеблової маси у пізніх злакових культур в сумісних посівах із високобілковими культурами відрізняється протягом періоду вегетації. У кукурудзи найбільший середньодобовий приріст листостеблової маси спостерігався через 66 днів після сходів при викиданні волоті, де складав 608 кг/га за добу, а сухої речовини 107 кг/га за добу. У сорго-суданкового гібрида ці показники склали відповідно 791 і 186 кг/га за добу.

Кормова продуктивність сумішок пізніх ярих культур, які висівали після використання на зелений корм житньо-капустяних сумішок, значно перевищували тотожні сумішки, які висівали після збирання вівса з бобовими та редькою олійною. Вихід кормових одиниць із листостеблової маси кукурудзяно-соевої сумішки вирощеної після житньо-гірчичної сумішки складав 4,27 т/га, перетравного протеїну 0,34, а після вико-вівса з

редькою олійною – 1,70 т/га і 0,14 т/га перетравного протеїну, або був більшим у 2,5 разу.

Сумішка сорго-суданкового гібрида з соєю забезпечила найбільший вихід кормових одиниць 6,21 т/га і 0,49 т/га перетравного протеїну після житньо-гірчичної сумішки, що у 3,6 разу більше ніж при вирощуванні після вико-вівса з редькою олійною.

Встановлено, що в пізнюлітніх посівах більш ефективно вирощувати холодостійкі капустяні культури, які більш пластичні і в умовах короткого світлового дня інтенсивно формують листостеблову масу. Одновидовий посів редьки олійної після збирання вико-вівса з редькою олійною забезпечив вихід кормових одиниць на 68%, перетравного протеїну на 142 і 79% більше порівняно з сівбою кукурудзи і сорго-суданкового гібрида з соєю.

Нами відмічено значне збільшення виходу поживних речовин в сумі за два урожаї при сівбі пізніх культур після збирання житньо-гірчичної сумішки, при обох способах обробітку ґрунту в порівнянні з вирощуванням цих культур після вико-вівсяної сумішки з редькою олійною. Вихід кормових одиниць з урожаю листостеблової маси житньо-гірчичної сумішки і післяукісної кукурудзи при полицевому обробітку складав 10,03 т/га, або був більшим на 23,6% порівняно з післяукісною сівбою кукурудзи після вико-вівса з редькою олійною на зелений корм, суданської трави і пайзи відповідно на 3,3% і 10,5%.

При проведенні поверхневого обробітку ґрунту теж була перевага за сівбою пізніх ярих культур після житньо-гірчичної сумішки, де вихід кормових одиниць при післяукісній сівбі був більшим на 20,1%, а при сівбі суданської трави і пайзи відповідно на 4,1 і 17,8%. Ще більше поживних речовин одержали при післяукісній сівбі сумішки сорго-суданкового гібрида з соєю, де вихід сухої речовини з двох урожаїв був більшим на 39,4%, кормових одиниць і перетравного протеїну відповідно на 25,0 і 65,4%. Основною причиною зменшення виходу кормових одиниць є значно менший вміст їх в сухій речовині вико-вівса з редькою олійною, де він складає 0,8 к. од. в 1 кг сухої речовини, в той час як у житньо-гірчичної сумішки міститься 0,95-0,97 к. од.

Агробіологічна ефективність вирощування різночасно досягаючих сумішок ранніх ярих культур та післяукісної кукурудзи при конвеєрному виробництві зелених кормів свідчить, що погодні умови правобережного Лісостепу сприятливі для вирощування двох урожаїв листостеблової маси. При сумі опадів за вегетаційний період 413 мм та ГТК 1,51 можна одержати середній вихід сухої речовини 11,96 т/га з вмістом 11,22 т/га к. од.,

валової енергії 192,9 ГДж/га при вирощуванні житньо-гірчичної сумішки та післяякісної кукурудзи, тоді як після вико-вівса з редькою олійною ці показники були меншими відповідно на 29,8 і 17,3%. Коефіцієнт використання ФАР при вирощуванні двох урожаїв ярих культур складав для сумішки жита з гірчицею білою та вико-вівса з редькою олійною і післяякісної кукурудзи відповідно 1,408 і 1,112% (табл. 1).

1. Агробіологічна ефективність вирощування двох урожаїв сумішок однорічних культур при конвєсрному виробництві зелених кормів

Роки	Сума за вегетаційний період квітень-вересень		Вихід сухої речовини, т/га		Вихід валової енергії, ГДж/га		Коефіцієнт використання ФАР, %	
	опадів, мм	позитивних температур, °С	жито + гірчиця біла + кукурудза	овес + вика + редька + кукурудза	жито + гірчиця біла + кукурудза	овес + вика + редька + кукурудза	жито + гірчиця біла + кукурудза	овес + вика + редька + кукурудза
1986-1988	390	2686	15,17	-	268,3	-	1,785	-
1989-1990	472	2702	10,85	9,12	192,6	162,8	1,281	1,083
1991-1993	421	2693	9,95	8,26	176,6	147,4	1,175	0,978
2003-2005	368	2822	11,89	10,26	209,5	183,0	1,394	1,275
У середньому	413	2725	11,96	9,21	192,9	164,4	1,408	1,112
НІР ₀₅			0,60	0,46				

Біоенергетична оцінка одержаної рослинної сировини, особливо зеленої, більш суттєва від економічної, оскільки ці корми використовуються безпосередньо в господарстві і на відміну від концентрованих кормів не мають ринкової вартості. Встановлено, що при вирощуванні двох урожаїв ярих кормових культур найменша енергоємність 1 ц к. од. і перетравного протеїну була при використанні сорго-суданкового гібрида з соєю, а найбільша – кукурудзи з соєю та редькою олійною. Енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні житньо-гірчичної сумішки і сорго-суданкового гібрида з соєю відповідно становив 9,52 і 4,91 (табл. 2). Ця ланка забезпечила найбільший умовно чистий прибуток 3178 грн./га, що у 2,4 рази більше в порівнянні з сівбою її після вико-ві-

всього сумішки з редькою олійною. Собівартість 1 ц к. од. становила відповідно 13,06 і 22,39 грн.

2. Оцінка біоенергетичної ефективності вирощування двох урожаїв ярих кормових культур (у середньому за 1991-1993 рр.)

Показники	Житньо-гірчична сумішка			
	кукурудза+ редька олійна	кукурудза + соя	сорго-судан- ковий гібрид + соя	пайза + соя
Затрати сукупної енергії, ГДж/га	25,28	26,10	23,30	22,59
Вихід, т/га				
сухої речовини	9,25	9,95	12,27	9,28
кормових одиниць	9,04	9,59	11,53	8,71
перетравного протеїну	1,038	1,018	1,168	0,968
Вихід енергії з урожаю ГДж/га				
валової енергії	167,5	180,1	221,8	168,0
обмінної енергії	90,4	95,6	114,3	89,8
Енергоємність 1 ц МДж				
сухої речовини	273	262	190	243
кормових одиниць	280	272	202	259
перетравного протеїну	2431	2559	1995	2334
Енергетичний коефіцієнт	6,62	6,90	9,52	7,44
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,58	3,66	4,91	3,97

Висновки. Після використання різночасно достигаючих сумішок на зелений корм в системі конвеєрного виробництва ефективно вирощувати пізні ярі злакові із високобілковими культурами для надходження корму в пізньолітній період, які за два урожаї забезпечують вихід сухої речовини 9,25-12,27 т/га, з виходом 1,018-1,168 т/га перетравного протеїну.

Після збирання ранніх ярих сумішок доцільно проводити поверхневий обробіток ґрунту БДГ-3, або АГ-2.4 на глибину 10-12 см. Мінеральні добрива раціонально вносити під передпосівну культивування для ранніх ярих сумішок із розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Бібліографічний список

1. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Агробіологічне обґрунтування ефективного використання ріллі при виробництві кормів в системі зеленого конвеєра правобережного Лісостепу // Зб.наук.пр. Вінницького ДАУ. – Вінниця. – 2002. – Вип. 12. – С. 68-71.
2. Гетман Н.Я. Формирование урожая зеленой массы кукурузы в покосных посевах после яровой ржи //Корма и кормопроизводство. – К.: Урожай, 1988. – Вып. 25. – С. 10-13.

УДК 633.2.03:631.82

С. І. Сметана

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ПАЖИТНИЦЕ – КОСТРИЦЕВОГО ГІБРИДА

Проведено дослідження по вивченню впливу удобрення на продуктивність і якість корму пажитнице-кострицевого гібрида.

***Ключові слова:** ґрунт, удобрення, зелена маса, якість, корм, поживність.*

Удобрення – найбільш ефективний спосіб підвищення родючості ґрунту, врожайності і підвищення якості продукції рослинництва. Лукопасовищні трави, внаслідок безперервного наростання зеленої маси протягом вегетаційного періоду, мають велику потребу в добривах. Злакові травостої потребують, перш за все, азотних добрив, а бобові і злаково-бобові – фосфорних і калійних.

Відомо, що підсилення азотного живлення рослин сприяє збільшенню вмісту в одержаній продукції білкових сполук при відносному зниженні крохмалю і вуглеводів. Це негативно впливає на якість зелених кормів, так як кращим із кормів вважається такий, в якому цукрово-протеїнове співвідношення складає 1 : 1 [1].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває вивчення видових і сортових особливостей багаторічних трав, їх реакція на агроекологічні

© Сметана С.І., 2006

умови і розробка ефективних прийомів управління їх продуктивністю на основі удосконалення системи удобрення.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження проводили на експериментальній базі Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН. Ґрунт під досліддами характеризується такими показниками у шарі 0-20 см: гумус (за Тюрніним) – 1,86; рН (сольової витяжки) – 5,2; гідролітична кислотність – 4,09 мг.екв/100 г. ґрунту; рухомий фосфор (за Кірсановим) – 7,11; обмінний калій (за Кірсановим) – 4,72; ступінь насичення ґрунту основами – 89,9%.

Для створення злакового травостою сінокісного використання було висіяно пажитнице-кострицевий гібрид – 26 кг/га кондиційного насіння, удобрення травостою проводили згідно зі схемою досліду. В цілому, за роки досліджень погодні умови були сприятливими для росту і розвитку багаторічних трав.

Проведені трирічні дослідження підтверджують залежність урожайності злакового травостою від внесених мінеральних добрив.

У наших дослідженнях поживність корму в значній мірі залежала від норм мінеральних добрив (табл.1). За 2001-2003 рр. формування злакового травостою сухої маси (11,5 т/га) зібрано на варіанті, де вносили мінеральні добрива з розрахунку $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Поживність корму, яка виражалася в кормових одиницях виявилася досить високою – в 1 кг сухого корму містилося 0,93-0,98 к. од. Збір кормових одиниць найвищим був на травостой пажитнице-кострицевого гібрида, який удобрювали повним мінеральним удобренням у нормі $N_{120}P_{90}K_{120}$ – 11 т/га к. од. На всіх варіантах пажитнице-кострицевого гібрида підвищення удобрення від N_{60} до N_{90} на фосфорно-калійному фоні забезпечило збільшення збору к. од. (9,2-11,0 т/га).

Завдяки високому вмісту перетравного протеїну і високій концентрації енергії у зеленій масі як злакових так і бобових культур, насамперед багаторічних видів, корми із лучних угідь можуть бути основним кормом у складі раціонів високопродуктивної ВРХ [3].

У міру підвищення рівня азотного живлення корм збагачується протеїном. У наших дослідженнях на одну кормову одиницю на фосфорно-калійному фоні в нормі $P_{90}K_{120}$ припадає 92 г перетравного протеїну.

Додаткове внесення азотних добрив 60, 90, 120 кг/га забезпечило підвищення перетравного протеїну в одній кормовій одиниці і становило 121-125 г.

1. Кормова продуктивність травостою залежно від мінеральних добрив (у середньому за 2001-2003 рр.)

Варіанти	Урожайність сухої маси, т/га	Збір, т/га		Міститься	
		кормових одиниць	сирого протеїну	в 1 кг сухого корму, к.од.	в 1 кг перетравного протеїну, г
1. Без добрив	8,4	8,2	0,9	0,98	84
2. P ₆₀ K ₉₀	8,9	8,7	1,2	0,98	91
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	9,0	8,4	1,3	0,93	111
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	10,2	9,6	1,6	0,94	119
5. P ₉₀ K ₁₂₀	8,9	8,7	1,2	0,98	92
6. N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	9,6	9,2	1,5	0,96	121
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	10,3	10,0	1,7	0,96	122
8. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	11,5	11,0	1,9	0,95	125

Внесення повного мінерального удобрення на травостій з пажитнице-кострицевим гібридом відповідало нормам годівлі сільськогосподарських тварин і становило 111-125 г перетравного протеїну.

Співвідношення кальцію до фосфору на всіх варіантах досліду було нижче від допустимого. У травостій з пажитнице-кострицевим гібридом співвідношення калію до натрію незначне.

Надлишок калію негативно впливає на здоров'я і продуктивність тварин. Встановлено, що оптимальне співвідношення К: (Са + Mg) дорівнює 2,2-2,4, а К : Na – 5-10. У наших дослідженнях під впливом азотних добрив співвідношення К: (Са + Mg) і К : Na збільшувалося, причому кращим воно було на варіантах злакового травостою удобреними фосфорно-калійними добривами в нормі P₆₀K₉₀ з азотними 60-90 кг/га діючої речовини. Для збалансування корму потрібно використовувати мікроелементи.

Кормова цінність трав визначається їх поживністю, перетравністю і поїданням тваринами. При удобренні травостоїв якість трави залежить від зміни хімічних показників в урожаї [2].

Хімічний склад є одним з найважливіших показників якості корму і його біологічної повноцінності (табл.2).

Як свідчать проведені дослідження, в середньому за три роки хімічний склад корму в основному залежав від удобрення. Наші дослідження свідчать про підвищення вмісту протеїну в кормі в міру підвищення норм азоту на двох фонах фосфорно-калійних добрив P₆₀K₉₀ і P₉₀K₁₂₀. Найвищий вміст протеїну становив 16,41% при удобренні N₁₂₀P₉₀K₁₂₀, що на 3,39% вищий від варіанту з фосфорно-калійним удобренням P₉₀K₁₂₀ і відповідно на

4,59% від контролю – без удобрення. Дещо нижчий вміст протеїну 16,08% був на варіанті з удобренням $N_{90}P_{90}K_{120}$.

2. Вміст основних поживних речовин і золи в кормі залежно від мінеральних добрив, % (у середньому за 2001–2003 рр.)

Варіанти	Протеїн	Білок	Жир	Клітково-вина	БЕР	Зола
1. Без добрив	11,82	8,14	2,59	30,02	48,18	7,48
2. $P_{60}K_{90}$	12,9	9,1	2,6	30,0	47,03	7,37
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	14,66	10,48	2,83	32,64	43,09	6,78
4. $N_{90}P_{60}K_{90}$	15,7	11,3	3,82	30,75	42,48	7,25
5. $P_{90}K_{120}$	13,02	9,2	2,5	30,01	47,47	6,78
6. $N_{60}P_{90}K_{120}$	15,9	13,7	2,46	30,01	44,16	6,99
7. $N_{90}P_{90}K_{120}$	16,08	14,47	3,1	30,15	42,72	7,09
8. $N_{120}P_{90}K_{120}$	16,41	14,81	3,31	31,06	40,74	7,19

Вміст сирого білка відповідав вмісту сирого протеїну і становив 69-90% від загальної маси.

Вміст жиру в кормі є найбільш концентрованим джерелом енергії для тварин. Молода зелена трава містить 2-5% сирого жиру, але в процесі старіння трав кількість жиру в них зменшується.

Відомо, що вміст жиру в кормі з підвищенням норм азотних добрив зростає [4]. Між застосуванням повних мінеральних добрив і вмістом сирого жиру існує прямий кореляційний зв'язок. У наших дослідженнях фосфорно-калійні добрива в нормі $P_{60}K_{90}$ менше вплинули на вміст жиру, але при збільшенні їх норми все ж проявлялася тенденція до нагромадження сирого жиру. Норма азоту 120 кг/га діючої речовини на фосфорно-калійному фоні $P_{90}K_{120}$ достовірно збільшила вміст сирого жиру і становила 4,60% сухого корму.

Підвищені норми азотних добрив незначно зменшують вміст золи в кормі. Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) у кормах без добрив складав 48,18% на суху речовину.

Тварини при такому рівні не відчувають нестачі в них, але добрива, особливо азотні, впливають на вміст БЕР у кормах, значно підвищуючи в них вміст протеїну, сирого жиру, незначно змінюючи нагромадження клітковини і золи. Азотні добрива обумовили зниження вмісту БЕР на 4,02-7,44% на абсолютно суху речовину порівняно до контролю.

Висновки. На основі проведених трирічних досліджень встановлено, що на варіанті з повним мінеральним удобренням у нормі $N_{120}P_{90}K_{120}$ зібрано найвищу врожайність сухої маси пажитнице-кострицевого гібрида,

яка становить 11,5 т/га. Із збільшенням внесення повного мінерального удобрення вміст протеїну в сухій масі пажитнице-кострицевого гібрида зростає, тобто знаходиться в прямій залежності від внесення азотних добрив. Із збільшенням азотних добрив від 60 до 120 кг/га діючої речовини на фоні $P_{90}K_{120}$ вміст протеїну підвищується з 15,9 до 16,4%, а сирого жиру з 2,8 до 3,3%.

Бібліографічний список

1. Пахунова Л., Пискунова О. Нитрати в траве культурных пастбищ // Животноводство. – 1980. – № 7. – С. 47-48.
2. Прохорова Т. Травы: удобрения, использование, продуктивность // Сель. хоз-во Нечерноземья. – 1980. – № 3. – 42 с.
3. Ромашов Е.И. Удобрение сенокосов и пастбищ. – М.: Колос, 1969. – 184 с.
4. Лазаревич П.І., Бгала В.І. Контроль за годівлею сільськогосподарських тварин. – К.: Урожай, 1975. – 158 с.

УДК 636.085.52.

В. І. Гноєвий, доктор сільськогосподарських наук

О. М. Ільченко, І. В. Гноєвий, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут тваринництва УААН

Ю. О. Роздайбіда

Дослідне господарство «Гонтарівка» ІТ УААН

ПРІОРИТЕТНІ ЗЛАКО-БОБОВІ СУМІШКИ НА СИЛОС І ЗЕРНОСІНАЖ

Визначені пріоритетні злаково-бобові сумішки силосу і зерносінажу для цілорічної однотипної годівлі тварин з врахуванням показників їх продуктивності окремих поживних речовин і виходу обмінної енергії з одиниці земельної площі. До них відноситься і сумісний посів кукурудзи і сої, із озимих зернофуражних культур – суміш тритикале і вики, серед зернофуражних культур – суміш ячменю, вівса, горху і вики.

***Ключові слова:** кукурудза, соя, горох, вика, тритикале, ячмінь, овес, суміші.*

Багатокомпонентні сумішки кормових культур відіграють важливу роль у зміцненні кормової бази, вирішенні проблеми кормового протеїну. Поєднання видів кормових культур, які істотно різняться між собою за біологічними особливостями, тривалістю вегетаційного періоду, потребою в теплі, світлі і волозі дає змогу одержувати більш високі врожаї зеленої маси за кращої якості, порівняно з одновидовими посівами цих культур. Це дає можливість більш ефективно використовувати земельні ресурси, збільшувати виробництво тваринницької продукції з одиниці земельної площі [3].

Більш висока продуктивність змішаних посівів пояснюється тим, що вони завдяки ярусному розташуванню листя в травостой і кореневій системі раціональніше використовують сонячну енергію і поживні речовини з ґрунту і добрив. Крім цього, сумішки краще відповідають біологічним вимогам годівлі тварин, бо корм стає більш повноцінним, він краще засвоюється тваринами. У таких посівах компоненти доповнюють один одного за поживністю, завдяки чому в кормі підвищується не тільки вміст

© Гноєвий В.І., Ільченко О.М., Гноєвий І.В., Роздайбіда Ю.О., 2006

протеїну, але і набір амінокислот, вуглеводів, вітамінів та інших біологічно активних речовин [2].

Відомо, що використання зеленої маси з одновидових посівів бобових культур викликає білковий перекарм, внаслідок чого порушуються сприятливі ферментативні процеси в передшлунках тварин, створюється фізіологічна і енергетична напруга в печінці тварин, що зв'язана зі знешкодженням великого надлишку аміаку, який поступає з рубця тварин, внаслідок чого вони втрачають продуктивність та не раціонально використовують корми.

У той же час згодовування кормів із злако-бобових сумішок сприяє запобіганню цього недоліку, бо покращується не тільки загальна поживність раціону, але й зростають його якісні показники.

В умовах дефіциту енергоресурсів для всіх господарств без винятку існує необхідність значної їх економії, тому великого практичного значення набуває перехід кормовиробництва на енергозберігаючі технології та підвищення ефективності використання земельних ресурсів.

Метою наших досліджень було визначення пріоритетних злако-бобових сумішок з точки зору підвищення ефективності використання земельних ресурсів, зниження енергозатрат на одиницю одержаного корму в умовах створення цілорічно однотипної годівлі худоби.

Матеріали і методика досліджень. Робота виконана в умовах дослідного поля ІТ УААН в 2001 – 2005 роках шляхом проведення польових дослідів за загальноприйнятою методикою [1].

У першому досліді визначали пріоритетні злако-бобові сумішки на основі ярих і озимих зернофуражних культур. У другому досліді вивчали можливість збільшення ефективності застосування кукурудзяно-соевих сумішок шляхом використання різних норм висіву сої. В третьому досліді, проведеному в 2005 році, було досліджено ефективність застосування ряду нетрадиційних для зони Лісостепу України злако-бобових сумішок. У дослідях використовували два агрофони – без добрив і (NPK)₄₅. Хімічний аналіз середніх зразків злако-бобових сумішок і їх контрольних варіантів, що досліджувались, проведено в аналітичній лабораторії Інституту тваринництва УААН.

Результати досліджень. Встановлено, що із озимих зернофуражних культур, що вивчали, найвищу продуктивність на удобреному агрофоні забезпечила сумішка озимого тритикале і озимої вики, яка сформувала найбільший збір зерносінажної маси, що становило, в середньому за 4 роки, 268 ц/га або 95,8 ц/га сухої речовини, 68,7 ц/га кормових одиниць, 8,09 ц/га перетравного протеїну, 74,6 ц/га кормопропротеїнових одиниць, 90,3 ГДж/га обмінної енергії.

**1. Врожайність та збір поживних речовин в ярих та озимих
злако-бобових сумішках (у середньому за 2001 – 2005 рр.), ц/га**

Варіанти	Агрофони	Зелена маса	Суша речовина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн	Кормо протеїнові одиниці	ОЕ, ГДж/га
Ячмінь + овес + яра вика	без добрив	241	82,0	55,3	5,89	57,1	80,0
	(NPK) ₄₅	272	91,5	60,9	7,34	67,0	86,4
Ячмінь + овес + го- рох	без добрив	211	76,8	57,7	5,75	57,6	80,2
	(NPK) ₄₅	247	84,4	58,4	5,43	56,4	82,5
Ячмінь + овес + яра вика + горох	без добрив	251	87,7	58,2	6,31	6,06	85,8
	(NPK) ₄₅	285	99,3	69,0	7,78	73,4	86,2
Озиме жито	без добрив	190	81,3	62,6	2,66	54,6	87,9
	(NPK) ₄₅	205	91,6	67,3	3,71	52,2	89,6
Ози- ме жито + озима вика	без добрив	225	83,7	62,0	3,82	50,1	80,5
	(NPK) ₄₅	244	88,2	65,2	5,56	60,4	86,9
Озиме тритикале	без добрив	203	88,5	66,6	2,92	47,5	87,8
	(NPK) ₄₅	228	90,7	68,1	4,14	54,8	90,2
Озиме тритикале + озима вика	без добрив	241	91,1	71,5	4,85	60,0	92,6
	(NPK) ₄₅	268	95,8	68,7	8,09	74,6	90,3
Кукурудза на силос МВС	без добрив	340	78,8	72,8	2,50	48,9	82,2
	(NPK) ₄₅	386	95,8	85,6	3,64	61,0	106,9

m% = 2,9%, НСР₀₉₅ – 19,9 ц/га

Із ярових злако-бобових сумішок кращою була чотириконтентна (ячмінь + овес + яра вика + горох), яка на удобреному агрофоні забезпечила середній збір зеленої маси 285 ц/га, або сухої речовини 99,3 ц/га, кормових одиниць 69,0, перетравного протеїну 7,78, кормопротеїнових одиниць 73,4 ц/га та обмінної енергії 86,2 ГДж/га.

У трикомпонентній сумішці з бобовим компонентом яра вика була більш продуктивною, ніж така ж сумішка, де в якості бобового компонента був горох посівний, за виходом зеленої маси на 10%, сухої речовини на 8 %, перетравного протеїну на 35%, кормопротеїнових одиниць – на 18%.

Порівнюючи показники продуктивності ярих та озимих злако-бобових сумішок на удобреному агрофоні з кукурудзою на силос, яка була контролем в досліді, можна відзначити, що вони переважали кукурудзу за

виходом з одиниці площі перетравного протеїну в межах 24 – 80%, кормопротеїнових одиниць – 10 – 26%.

За таким показником, як збір сухої речовини злако-бобові сумішки були майже рівноцінними кукурудзі. Але за збором зеленої маси остання переважала сумішки на 35 – 45%, обмінної енергії – на 15 – 30 %.

У цілому результати дослідів свідчать про те, що з озимих злако-бобових сумішок за врожайністю зеленої маси та виходом поживних речовин кращою була та, що складалася з озимого тритикале та озимої вики, а кращим злаковим компонентом при цьому було озиме тритикале.

З ярових злако-бобових сумішок більш продуктивною була 4 – ри компонентна сумішка, яка складалася з ячменю, вівса, гороху та ярової вики. Ця сумішка також практично не поступалися кукурудзі за виходом сухої речовини, але за збором перетравного протеїну та кормопротеїнових одиниць вона була більш продуктивною.

Кращим варіантом сумісного кукурудзяно-соєвого посіву був той, коли обидві культури висівали в 1 рядок з нормою посіву зерна кукурудзи 25 кг/га та сої 40 кг/га, або 50% від її норми в одновидових посівах. Підвищення норми посіву насіння сої до 60 кг/га (75%) практично не супроводжувалось зростанням збору з одиниці земельної площі сухої речовини та окремих поживних речовин.

Слід відзначити, що в загальній силосній масі (кукурудза + соя) відсоток сої в залежності від збільшення норми її висіву збільшувався від 12,9 % при 25% нормі посіву до 19,7% при 75% (табл. 2).

Тобто, підвищення норми посіву насіння сої в сумішках не супроводжувалось пропорційним зростанням вегетативної маси сої в загальній її кількості.

Із двох способів посіву кукурудзи з соєю, а саме: смуговий посів (чергування трьох рядків кукурудзи з чотирма рядками сої) та сумісний посів кукурудзи з соєю в 1 рядку більш продуктивним був останній варіант посіву. Такий спосіб забезпечив на удобреному агрофоні, у порівнянні з смуговим посівом, більший збір з 1 га силосної маси на 16%, сухої речовини на 26%, кормопротеїнових одиниць на 15%.

Крім того, був проведений польовий дослід з метою визначити ефективність сумісного вирощування кукурудзи з кормовими бобами, кормового проса з соєю сорту «Скеля» у порівнянні з сумішками ярових зернофуражних культур з різними видами гороху: посівного гороху сорту «Інтенсивний – 92» та кормового гороху «Пелюшка» (табл. 3.)

2. Врожайність зеленої маси та збір поживних речовин в сумісних посівах кукурудзи і сої в одному рядку та в смугових посівах (у середньому за 2004 – 2005 рр.), ц/га

Варіанти норми посіву зерна	Агрофрон	Зелена маса	В т.ч. з/м сої		Суха речовина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн	Кормо протеїнові одиниці	ОЕ, ГДж/га
			ц/га	% від загальної кількості					
Кукурудза однорядковий посів (25 кг/га)	без добрив	353	-	-	89,0	84,7	2,83	56,5	100,6
	(NPK) ₄₅	382	-	-	107,1	91,7	3,86	65,1	115,1
Кукурудза (25кг/га)+ соя (20кг/га)	без добрив	370	51,3	12,8	97,2	86,9	4,81	67,8	106,9
	(NPK) ₄₅	390	54,5	12,9	105,5	94,6	6,28	77,2	116,0
Кукурудза (25кг/га)+ соя (40кг/га)	без добрив	367	65,8	16,6	102,5	91,7	4,23	67,0	113,8
	(NPK) ₄₅	404	67,5	15,6	108,0	100,2	7,18	86,0	120,8
Кукурудза (25кг/га)+ соя (60кг/га)	без добрив	371	73,6	19,7	104,0	93,1	6,14	77,2	114,5
	(NPK) ₄₅	401	75,6	18,0	105,0	99,8	7,08	85,3	118,6
Кукурудза (25кг/га)+ соя (80кг/га) смуговий посів (3 рядки кукурудзи + 4 рядки сої)	без добрив	310	-	-	85,6	73,2	4,18	57,5	84,6
	(NPK) ₄₅	349	-	-	86,9	78,0	5,79	67,9	89,0

3. Врожайність зеленої маси та збір поживних речовин в сумісних посівах (2005 р.), ц/га

Культури та їх сумішки	Агрофони	Зелена маса	Суха ре- човина	Кормові одиниці	Перетрав- ний про- теїн	Кормо протеїнові одиниці	ОЕ, ГДж/га
Кукурудза одновидова	контроль	362	101,2	99,6	3,06	65,1	61,6
	(NPK) ₄₅	404	128,6	127,5	4,40	85,7	82,4
	контроль	347	125,4	94,8	5,62	75,5	81,5
Кукурудза + кормові боби (50% норми посіву)	(NPK) ₄₅	368	136,0	98,8	5,05	74,6	79,4
	контроль	210	76,8	53,7	4,65	50,1	74,6
	(NPK) ₄₅	243	83,2	64,4	5,63	60,3	85,0
Ячмінь + овес + горох	контроль	252	64,9	50,0	6,03	55,2	59,4
	(NPK) ₄₅	310	76,4	55,2	7,52	65,2	68,6
Кормове просо	-	300	97,4	83,3	4,29	63,1	94,2
Кормове просо + соя	-	325	91,3	85,0	5,78	71,4	91,2

Попередні результати цього дослідження показали, що порівняно з посівом кукурудзи, сумісний посів кукурудзи з кормовими бобами забезпечив підвищення збору перетравного протеїну на 15% на удобреному агрофоні та на 83% без добрив. За іншими показниками продуктивності можна відзначити підвищення виходу з одиниці земельної площі кормопротеїнових одиниць на 16% та обмінної енергії на 32,3%.

Кормове просо при сумісних посівах з соєю сорту «Скеля» забезпечувало підвищення збору перетравного протеїну з одиниці площі на 34%, порівняно з одновидовим посівом проса та кормопротеїнових одиниць – на 13%.

Попередні результати вивчення різних видів гороху в сумішках зі зернофуражними культурами свідчать, що кормовий горох «Пелюшка» має значну перевагу як бобовий компонент, порівняно з посівним горохом «Інтенсивний 92».

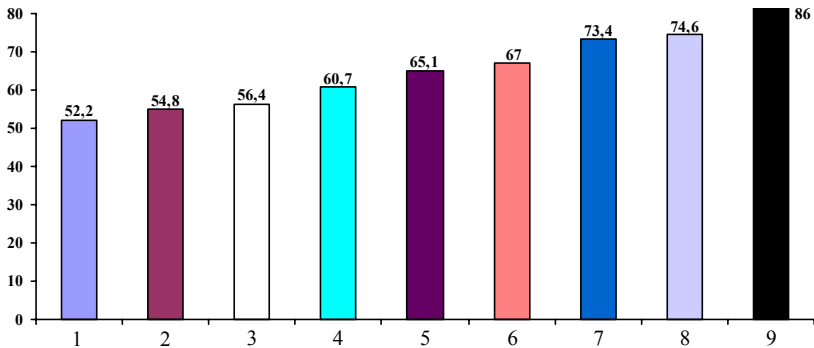


Рис. Вихід кормопротеїнових одиниць з 1 га посіву різних кормових культур та сумішок (агрофон (NPK)₄₅)

1 – озиме жито; 2 – озиме тритикале; 3 – ячмінь + овес + горох; 4 – озиме жито + озима вика; 5 – кукурудза; 6 – ячмінь + овес + яра вика; 7 – ячмінь + овес + горох + яра вика; 8 – озиме тритикале + озима вика; 9 – кукурудза + соя.

Так, на удобреному агрофоні врожайність сумішки, де бобовим компонентом була «Пелюшка», зростала на 27%, вихід перетравного протеїну з одиниці площі на 33% та кормопротеїнових одиниць на 8%, порівняно з горохом сорту «Інтенсивний – 92». Як показали дослідження, в цілому до найбільш пріоритетних злако – бобових сумішок (рис), які досліджувались, за виходом кормопротеїнових одиниць з одиниці земельної площі

відноситься кукурудза і соя, озиме тритикале з озимою викою, ячмінь + овес + горох + вика.

Висновки. 1. До пріоритетних злако-бобових сумішок на силос та зерносінаж слід віднести: сумісний посів кукурудзи і сої, із озимих культур – двокомпонентну сумішку – озиме тритикале + озима вика; із ярових зернофуражних культур – чотирикомпонентну сумішку – ячмінь + овес + вика + горох.

2. Із двох способів посіву кукурудзи з соєю (смуговий та посів в 1 рядок) до більш продуктивних слід віднести останній, який забезпечив більший збір з 1 га силосної маси на 16%, сухої речовини на 26% та кормопроцентів на 15%, порівняно зі смуговим.

3. Одночасне застосування у виробничих умовах зазначених пріоритетних кормових сумішок сприятиме створенню сталої кормової бази за цілорічно однотипної годівлі худоби.

Бібліографічний список

1. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. – 96 с.

2. Гносвий В.І. Русько М.П., Полковник Р.П. Інтенсифікація кормовиробництва в Україні // Збірник наукових праць ІТ УААН. Випуск XXXX. Харків, 1999, – С. 55 – 61.

3. Проскура І.П., Квітко Г.П., Макаренко П.С. та інші. Організація кормової бази і виробництва кормів. Київ, «Урожай», 1982, 232 с.

УДК 631.8 : 631.416 : 16 (477.42)

В. В. Сторожук

Інститут сільського господарства Полісся УААН

ВПЛИВ МЕЛІОРАНТІВ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ПРОДУКЦІЇ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ

Показані переваги комплексного застосування даних факторів, які забезпечили зменшення важких металів в продукції ярого ячменю.

Ключові слова: *важкі метали, ярий ячмінь, врожай, мінеральні добрива, вапно.*

Сучасні технології вирощування зернових культур базуються на широкому застосуванні засобів хімізації, одним з найбільш вагомих факторів у збільшенні врожаю і його якості. Постійно зростаюче хімічне навантаження на навколишнє середовище, і на ґрунти в тому числі, може також негативно впливати на одержання екологічно чистої продукції рослинництва.

Значну небезпеку викликає наявність в мінеральних добривах шкідливих домішок. Серед них найбільш небезпечні – важкі метали. Вміст їх в добривах коливається залежно від сировини, з якої виготовляють добриво та від технології виробництва. Так, суперфосфат містить свинцю 138,1, міді – 1555,1, цинку – 1230,2, кадмію – 2,65 мг/кг [1].

Встановлено, що при систематичному застосуванні мінеральних добрив спостерігається тенденція до збільшення в ґрунті валового вмісту міді від 8,9 до 15,3 мг/кг, олова – від 16 до 19,3, цинку – від 23,5 до 38,2, кадмію – від 0,51 до 0,79, стронцію – від 172 до 192 мг/кг[2]. Значна частина цих елементів в малих концентраціях позитивно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Збільшення ж концентрації токсичних елементів понад гранично допустимі рівні може негативно впливати на екологічний стан довкілля і якість сільськогосподарської продукції.

Існуючі технології ведення землеробства, не забезпечують необхідних умов для зменшення концентрації шкідливих речовин в рослинницькій продукції. Тому, розробка екологічно доцільних технологій вирощування ярого ячменю з врахуванням факторів, які є найвпливовішими в

© Сторожук В.В., 2006

комплексному вирішенні цього завдання, є однією з актуальних проблем сьогодення. Особливо це стосується зони радіоактивного забруднення, яка потребує кардинальних змін і підходів у відношенні покращання екологічної ситуації.

Виходячи з цього, ми поставили за мету вивчити вплив мінеральних добрив з різним співвідношенням елементів живлення на продуктивність і екологічний стан продукції ярого ячменю в умовах радіоактивного забруднення.

Методика досліджень. Дослідження проводили в польовій сівозміні відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Вміст гумусу в 0-20 см шарі 1,2 %; рН-6,1; гідролітична кислотність – 1,22 мг. – екв. на 100 г ґрунту; вміст легкогідролізованого азоту – 7,2; рухомого фосфору – 10,1; обмінного калію – 6,5 мг. на 100 г ґрунту. Фоновий вміст рухомих форм важких металів становить: міді – 0,95, свинцю – 5,4, кадмію – 0,12, цинку – 1,3 мг/кг ґрунту, що значно нижче гранично – допустимих концентрацій.

Дослід двофакторний, закладено методом розщеплених ділянок. На ділянках першого порядку вивчаються норми мінеральних добрив, а саме: 1) без добрив (контроль), 2) $N_{60}P_{90}K_{120}$ (інтенсивна базова I), 3) $N_{60}P_{90}K_{120}$ + вапно (інтенсивна базова II), 4) $N_{30}P_{45}K_{60}$ (ресурсозберігаюча), 5) $N_{30}P_{45}K_{60}$ + побічна продукція попередника (ресурсозберігаюча з елементами біологізації), 6) побічна продукція попередника (альтернативна). На ділянках другого порядку вивчаються системи захисту:

Мінімальна – протруювання насіння одним із препаратів системної дії, а саме вітаваксом (2,5 л на 1 т).

Інтегрована – протруювання насіння вітаваксом (2,5 л на 1 т) + гербіцид (діален супер – 0,7 л/га) + інсектицид (ф'юрі 100 г/га) + фунгіцид (тілт – 0,5 л/га) у фазі кушіння. Фунгіцид та інсектицид вносять залежно від економічних порогів шкодочинності.

Результати досліджень. У результаті досліджень встановлено, що інтенсивна технологія вирощування ячменю, яка базується на сумісному внесенні вапна і мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}K_{120}$ під передпосівну культивуацію та підживленні у фазі кушіння азотними добривами в дозі N_{30} за інтегрованої системи захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів в середньому за три роки забезпечила урожайність зерна 30,5 ц/га, що на 9,7 ц/га або на 32% вище, ніж на неудобреному варіанті (табл.1).

Внесення побічної продукції попередника (солома пелюшко-вівсяної сумішки) на фоні застосування половинної дози добрив $N_{30}P_{45}K_{60}$ підвищило врожайність ячменю на 6,3 ц/га порівняно з неудобреним варіантом

(контролем). Застосування цього агроприйому без додаткового внесення мінеральних добрив було малоефективним.

1. Вплив систем удобрення і захисту рослин на урожай зерна ярого ячменю

№ вар.	Рік			У середньо- му за 3 роки	Приріст урожаю		Окупність 1 кг д.р. добрив урожаем, кг
	2003	2004	2005		від добрив	від захисту	
Мінімальна система захисту							
1	18,3	20,1	19,1	19,2	-	-	-
2	20,7	31,8	27,7	26,7	7,5	-	2,8
3	20,4	33,8	28,6	27,6	8,4	-	3,1
4	19,2	27,2	21,9	22,8	3,6	-	2,7
5	19,5	28,4	23,0	23,6	4,4	-	3,3
6	18,0	23,3	20,7	20,7	1,5	-	-
Інтегрована система захисту							
1	19,2	23,1	20,2	20,8	-	1,6	-
2	21,2	34,7	28,9	28,3	7,5	1,6	2,8
3	22,4	37,3	31,8	30,5	9,7	2,9	3,6
4	20,7	32,0	25,3	26,0	5,2	3,2	3,9
5	21,0	33,2	27,1	27,1	6,3	3,5	4,7
6	20,1	29,2	24,7	24,7	3,9	4,0	-
	1,02	1,44	0,92	НІР ₀₅ для фактора добрив по роках ц/га			
	0,63	1,25	1,20	НІР ₀₅ для фактора захисту по роках ц/га			

Встановлено, що на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті при вирощуванні ярого ячменю найвищу окупність зерном забезпечують азотні добрива, а ефективність добрив за інтегрованої системи захисту значно вища порівняно з мінімальною системою захисту. Приріст врожаю зерна становив 1,6-4,0 ц/га.

У результаті досліджень встановлено, що застосування мінеральних добрив в різних дозах і співвідношеннях в них поживних речовин по-різному впливають на вміст важких металів у ґрунті і транслокацію їх в продукцію ярого ячменю.

З даних таблиці 2 видно, що при внесенні добрив вміст у ґрунті міді і свинцю дещо підвищився порівняно з неудобреним фоном, а за вмістом кадмію і цинку великої різниці між варіантами не встановлено. Незважаючи на деякі підвищення вмісту важких металів концентрація їх була нижче від гранично допустимих рівнів. На підставі цього можна зробити висновок,

що важкі метали в такій концентрації виступають як мікроелементи і негативного впливу на ріст і розвиток ярого ячменю не мають.

2. Вміст важких металів в ґрунті залежно від систем удобрення, (2003-2005 рр.)

Варіант удобрення	Вміст, мг/кг			
	Cu	Pb	Cd	Zn
До внесення добрив				
1.Без добрив	0,95	5,7	0,12	1,6
2.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	0,79	4,9	0,12	1,1
3.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + вапно 350 кг/га	0,88	5,4	0,12	1,3
4.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	0,85	5,6	0,12	1,1
5.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ + побічна продукція	1,05	4,5	0,09	1,3
6.Побічна продукція попередника	0,95	4,2	0,09	1,3
Повна стиглість				
1.Без добрив	0,85	5,3	0,12	1,9
2.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	1,02	5,4	0,13	1,9
3.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + вапно 350 кг/га	1,12	5,8	0,12	1,8
4.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	1,04	4,7	0,12	1,5
5.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ + побічна продукція	1,06	5,0	0,12	1,9
6.Побічна продукція попередника	0,90	5,5	0,12	1,6
ГДК важких металів, мг/кг	3	20	0,7	23

Результати досліджень показали, що дози мінеральних добрив і системи захисту по-різному впливають на трансформацію важких металів із ґрунту в продукцію ярого ячменю. Так, в рослинній продукції ярого ячменю вміст важких металів не перевищував гранично-допустимі концентрації. У міру збільшення доз мінеральних добрив незалежно від систем захисту, вміст важких металів в соломі підвищується, за виключенням варіантів, де вносили мінеральні добрива і вапно. Це пояснюється тим, що при внесенні вапна, за рахунок кальцію вдається блокувати надходження важких металів в рослини, так як кальцій понижує конкурентну спроможність важких металів в іонообмінній адсорбції на поверхні кореневої системи.

У середньому при мінімальній та інтегрованій системах захисту на удобрених варіантах вміст важких металів в соломі підвищився в 1,5-2 рази порівняно з неудобреним варіантом. Проте концентрація цих елементів в соломі була нижче гранично-допустимого рівня.

3. Вплив систем удобрення та захисту рослин на вміст важких металів в рослинній продукції ярого ячменю, (2003-2005рр.)

Варіант удобрення	Вміст, мг/кг							
	у соломі				у зерні			
	Cu	Pb	Cd	Zn	Cu	Pb	Cd	Zn
Мінімальна система захисту								
1. Без добрив	6,0	1,2	0,14	7,4	2,8	0,35	0,04	17,6
2. $N_{60}P_{90}K_{120}$	8,4	2,4	0,26	10,8	3,2	0,40	0,09	21,5
3. $N_{60}P_{90}K_{120}$ + вапно 350 кг/га	6,2	1,5	0,18	8,6	2,5	0,36	0,05	19,3
4. $N_{30}P_{45}K_{60}$	7,2	2,1	0,22	8,9	3,0	0,39	0,07	20,7
5. $N_{30}P_{45}K_{60}$ + побічна продукція	7,8	2,4	0,22	9,5	2,8	0,38	0,06	20,9
6. Побічна продукція попередника	7,0	2,2	0,18	8,6	2,6	0,37	0,05	19,7
Інтегрована система захисту								
1. Без добрив	7,8	1,4	0,18	8,6	2,7	0,37	0,05	20,7
2. $N_{60}P_{90}K_{120}$	9,0	2,7	0,30	12,0	3,5	0,42	0,09	25,0
3. $N_{60}P_{90}K_{120}$ + вапно 350 кг/га	8,0	1,6	0,16	9,8	2,7	0,38	0,05	21,8
4. $N_{30}P_{45}K_{60}$	8,9	2,3	0,20	10,1	3,3	0,41	0,06	24,2
5. $N_{30}P_{45}K_{60}$ + побічна продукція	8,7	2,1	0,22	9,8	3,2	0,39	0,08	23,4
6. Побічна продукція попередника	8,4	1,9	0,20	10,0	2,9	0,40	0,06	22,2
ГДК важких металів, мг/кг	10,0	0,50	0,10	50,0	10,0	0,50	0,10	50,0

Вміст важких металів в зерні ярого ячменю (табл. 3) був значно нижчий гранично допустимих концентрацій. Стосовно впливу доз мінеральних добрив на вміст важких металів, то слід відмітити тенденцію до незначного підвищення їх вмісту в зерні ячменю, вирощеного на удобреному фоні. Системи захисту рослин практично не впливали на вміст важких металів в зерні ярого ячменю.

Висновки. 1. В умовах дослідів на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті зони Полісся найвищий врожай зерна ярого ячменю забезпечила інтенсивна технологія вирощування, яка базується на сумісному внесенні вапна і мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{90}K_{120}$ під передпосівну культивування та підживленні у фазі кущіння азотними добривами в дозі N_{30} при інтегрованій системі захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Така технологія забезпечила урожайність зерна сорту Аскольд 30,5 ц/га.

2. Спостерігається чітка тенденція до підвищення вмісту важких металів в продукції ячменю ярого при внесенні мінеральних добрив.

3. На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах за даних систем захисту і доз мінеральних добрив можна отримувати екологічно чисту про-

дукцію ярого ячменю з вмістом важких металів значно нижче гранично-допустимих концентрацій.

Бібліографічний список

1. Кисель В.И., Жеребная Л.А. Влияние минеральных удобрений на накопление тяжелых металлов в растениеводческой продукции // Вісник аграрної науки. – № 2. – 2001. – С. 55-57.

2. Довбиш Л.Л. Важкі метали в ґрунтах агроландшафтів Полісся // Вісник ДАУ. – Житомир. – 2000. – С. 90-91.

УДК: 633.2:57

І. Я. Пелех

Інститут кормів УААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ І УДОБРЕННЯ В РАННЬОВЕСНЯНИХ ПОСІВАХ З КАПУСТЯНИМИ КУЛЬТУРАМИ*

Наведено результати досліджень по вивченню особливостей росту, розвитку та формування продуктивності тритикале ярого при сумісному вирощуванні з капустяними культурами.

Ключові слова: *тритикале яре, капустяні культури, сумісні посіви, зелена маса, кормові агрофітоценози.*

Необхідність вдосконалення побудови полівидових агрофітоценозів, які базуються на зменшенні енерговитрат не знижуючи при цьому продуктивність сумісних агрофітоценозів, є досить актуальним. Тому назріло питання щодо впровадження у виробництво нових культур, які володіють підвищеною здатністю ефективно використовувати біокліматичні ресурси, поєднуючи при цьому високу врожайність з наявністю високого вмісту азотовмісних сполук і відсутності антипоживних речовин, із стійкістю до несприятливих чинників середовища, хвороб і шкідників.

* Робота виконується під керівництвом доктора с.-г наук, професора Петриченка В.Ф.

© Пелех І.Я., 2006

На сьогодні досить перспективною групою у кормовиробництві вважається родина капустяних. Із однорічних в першу чергу заслуговує уваги редька олійна, ріпак ярий та гірчиця біла. Вищезгадані культури можуть за короткий термін формувати досить велику врожайність зеленої маси не перевищуючи 1,2-1,5 місяця вегетації [5].

Поєднання тритикале ярого при сумісному їх вирощуванні з такими культурами може забезпечити раннє надходження рослинної маси на весняно-літній період.

Матеріали і методика досліджень. Дослідженнями передбачалось вивчення формування продуктивного стеблостою у сумісних агрофітоценозах та виявлення факторів, які впливають на продуктивність тритикале ярого.

Дослідження проводили в Інституті кормів УААН на сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах на лесі. Перед закладанням дослідів вносили мінеральні добрива у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{90}K_{90}$. Сумісні агрофітоценози висівали суцільним рядковим способом.

Формуючи двовидові агрофітоценози, тритикале яре в половинній нормі 2,5 млн.шт./га ущільнювали на 50 % капустяним компонентом від норми висіву в одновидових посівах.

Збирали урожай у фазі початку колосіння злакового компонента.

Погодні умови вегетаційного періоду 2004 року відрізнялись від багаторічних показників, де дефіцит вологи склав 95 мм. У 2005 році відхилення від середніх багаторічних показників було незначним, опади розподілялись рівномірно з квітня по червень.

Результати досліджень та їх обговорення. За повідомленням авторів [1, 3] з капустяних культур найшвидше входить в укісну стиглість гірчиця біла, дещо пізніше редька олійна та ріпак ярий. Наші фенологічні спостереження вказують на те, що фаза початку колосіння у тритикале ярого співпадає з початком цвітіння гірчиці білої та редьки олійної, а при повному колосінні, в укісну стиглість входить ріпак ярий. Тому початок використання таких сумішок настає у другій декаді червня.

Одним із показників, який впливає на продуктивність рослин, є їх висота. Ростові функції їх в повній мірі відображають взаємодію всіх внутрішніх процесів в рослинному організмі включаючи фізіолого-біохімічний стан, який одночасно є результатом взаємодії даного виду з навколишнім середовищем, а при вирощуванні сумісно з іншими видами добавляється біотичний фактор впливу інших рослин на подальший ріст і розвиток [4].

Висота тритикале ярого з різними видами капустяних культур була неоднаковою.

Наші дослідження свідчать про те, що редька олійна є досить агресивною культурою і переважає за конкурентною спроможністю тритикале яре [4]. Тому при сумісному їх вирощуванні лінійний приріст тритикале ярого знижувався на 3 см у порівнянні з одновидовими посівами злакової культури.

Результати даних табл.1 вказують на те, що одновидові посіви за біометричними показниками були більшими у порівнянні з сумісним їх висівом. Неабияку увагу привертає і те, що при сумісному вирощуванні тритикале ярого з гірчицею білою проявляється стимулююча дія капустяного компонента на злаковий, внаслідок чого диференціація рослин тритикале ярого збільшується. Так, його висота дещо переважала моноценози злакової культури.

1. Біометричні показники тритикале ярого та капустяних культур у агрофітоценозі залежно від удобрення, см (у середньому за 2004-2005 рр.)

Варіанти дослідіу	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	
	Компоненти агрофітоценозу			
	злаковий	капустяний	злаковий	капустяний
Тритикале яре, 100%	65,4±2,40		69,2±2,21	
Редька олійна, 100%		90,5±3,67		94,2±3,89
Ріпак ярий, 100%		79,1±3,43		89,6±2,30
Гірчиця біла, 100%		97,1±4,21		114,6±0,81
Тритикале яре, 50% + редька олійна, 50%	62,4±2,44	87,4±3,31	62,9±1,97	93,6±3,63
Тритикале яре, 50% + ріпак ярий, 50%	65,2±2,06	75,2±3,40	67,0±1,93	82,5±2,42
Тритикале яре, 50% + гірчиця біла, 50%	65,5±1,39	89,9±4,32	69,7±1,39	101,3±3,47

З підвищенням доз мінеральних добрив до N₉₀ P₉₀ K₉₀ не призводило до швидкого збільшення ростових показників тритикале ярого, але в більшій мірі добрива впливали на ростові функції капустяних культур, висота яких збільшувалась на 7-13% у порівнянні з ділянками де вносили мінеральні добрива у дозі N₆₀ P₆₀ K₆₀. Це пояснюється сильною чутливістю на підвищений рівень мінерального живлення.

Формування продуктивності в певній мірі залежить від ботанічного складу сумісного агрофітоценозу. Так, найменша частка урожаю злакового

компонента 30,6% була присутня у кормових агрофітоценозах із використанням редьки олійної, що безпосередньо вказує на переваги за продуктивністю капустияного компонента, але склад даного агрофітоценозу не однаковий за роками і змінюється залежно від погодно-кліматичних умов, про що вказують дані табл. 2. Найбільша кількість злакового компонента сформувалась у агрофітоценозах з використанням ріпаку ярого. Це свідчить про те, що ріпак ярий менш агресивна кормова культура і за конкурентними властивостями поступається тритикале ярому про що свідчать дані праці [4].

2. Співвідношення урожаю тритикале ярого у тритикало-капустияних агрофітоценозах, %

Варіанти	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀			N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		
	2004 р.	2005 р.	середнє	2004 р.	2005 р.	середнє
Тритикале яре, 100%	100	100	100	100	100	100
Кормовий агрофітоценоз: тритикале яре 50% +						
редька олійна, 50%	35,1	26,1	30,6	38,8	30,3	34,6
ріпак ярий, 50%	35,3	52,1	43,7	38,7	42,6	40,6
гірчиця біла, 50%	39,1	40,4	39,8	40,4	40,5	40,4

Більш стабільне співвідношення тритикале ярого за роками, відмічено на варіантах з використанням гірчиці білої.

Сумісне вирощування тритикале ярого з капустияними компонентами переважали за урожайністю одновидові посіви злакової культури на 36-89%. Варіанти досліджу, в яких використовувалась редька олійна, сформували найбільший врожай зеленої маси – 23,06; органічної речовини – 3,61; кормових одиниць – 3,92 та перетравного протеїну – 0,24 т/га, що більше від одновидових посівів тритикале ярого відповідно на 89, 41, 55 і 71%. Середньодобовий приріст кормових одиниць становив 80, а перетравного протеїну 8,4 кг (табл.3).

Збільшення доз мінеральних добрив до N₉₀P₉₀K₉₀ сприяло зростанню виходу зеленої маси в сумісних посівах з редькою олійною до 25,70 т/га, але в перерахунку на суху речовину вони поступалися агрофітоценозам де була присутня гірчиця біла. Підтвердження тому є дослідження [2], що свідчать про низький вміст сухої речовини у зеленій масі редьки олійної, тому і поступається за виходом кормових одиниць та перетравного протеїну з одиниці площі. Крім того сумісні посіви з використанням редьки олійної поступаються за середньодобовими приростами кормових оди-

ниць та перетравного протеїну відповідно на 1,9 та 8,4% у порівнянні з агрофітоценозами де використовувалась гірчиця біла.

3. Порівняльна продуктивність тритикало-капустяних агроценозів (у середньому за 2004-2005 рр.)

Варіанти досліджу	Вихід, т/га				Середньодобовий приріст, кг	
	зеленої маси	органічної речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	кормових одиниць	перетравного протеїну
N_{90}, P_{60}, K_{60}						
Тритикале яре	12,18	2,56	2,52	0,24	51,4	4,9
тритикале яре + редька олійна	23,06	3,61	3,92	0,41	80,0	8,4
тритикале яре + ріпак ярий	17,16	3,15	3,40	0,33	69,5	6,8
тритикале яре + гірчиця біла	16,54	3,69	3,51	0,39	71,7	8,0
N_{90}, P_{90}, K_{90}						
Тритикале яре	16,63	3,52	3,56	0,36	72,6	7,4
тритикале яре + редька олійна	25,70	4,07	4,70	0,52	96,0	10,7
тритикале яре + ріпак ярий	20,40	3,59	4,57	0,41	83,0	8,4
тритикале яре + гірчиця біла	21,32	4,67	4,79	0,57	97,8	11,6

NIP_{05} , т/га

0,35

Висновки. Отже, формування продуктивності тритикале ярого при сумісному вирощуванні з капустяними культурами в певній мірі залежало від виду капустяного компонента.

Таким чином, результатами досліджень встановлено, що найбільш сприятливі умови для тритикале ярого створюються при вирощуванні в сумісних агрофітоценозах з гірчицею білою.

Завдяки найкоротшому вегетаційному періоду тритикало-гірчицні посіви дозрівають найпершими, а за кормовими властивостями не поступаються іншим тритикало-капустяним агрофітоценозам.

Бібліографічний список.

1. Гетман Н.Я. Комплексна оцінка змішаних агроценозів однорічних культур при конвеєрному виробництві кормів у центральному Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: «Тезис», 2003. – Вип. 50. – С. 21-26.
2. Епифанов В.С. Редька масличная в смешанных посевах // Кормопроизводство, 2000. – № 1. – С. 17-19.

3. Сарнацький П.Л., Видрін Ю.В., Недождій Ю.П. Зелений конвеєр. – Київ: Урожай, 1988. – 72 с.

4. Петриченко В.Ф., Пелех І.Я. Методологічні аспекти вивчення біологічної продуктивності кормових культур // Вісник аграрної науки, 2005. – С. 12-17.

5. Nosberger J., Opitz von Borberfeld W. Grund-futter production. – Berlin und Hamburg. Verlag Paul Parey, 1986. – 182 p.

УДК 631.82: 633.15

С. М. Крамарьов, С. В. Красенков, доктори сільськогосподарських наук

А. Л. Андрієнко, Ф. А. Льоринець, А. І. Коцюбан, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут зернового господарства УААН

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ, ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ, ДОЗ, СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

На основі тривалих польових досліджень (1986-2003 рр.) висвітлені питання поліпшення якості зерна кукурудзи. Показано вплив на якість зерна: попередників, системи обробітку ґрунту, строків сівби, системи удобрення. Встановлено, що між вмістом у зерні білка і крохмалю спостерігається зворотна залежність – із збільшенням вмісту білка в зерні, як правило, спостерігається зменшення вмісту крохмалю.

Ключові слова: зерно гібридів кукурудзи, агротехніка, мінеральні добрива, урожай, білок, жир, крохмаль.

Використання зерна кукурудзи в народному господарстві велике і різномічне. Його використовують, як харчовий продукт і, як цінну сировину для комбікормової промисловості, з її зерна виготовлюють близько 250 видів продукції [1]. У зв'язку з цим вимоги до якості зерна різні і за-

© Крамарьов С.М., Красенков С.В., Андрієнко А.Л., Льоринець Ф.А., Коцюбан А.І., 2006

лежать від напрямку його використання. Але майже в усіх випадках вміст білка, крохмалю і жиру має істотне значення.

Значна частина посівів кукурудзи в Україні розташована в районах з недостатнім та нестійким зволоженням, де обмежена кількість опадів і високі температури повітря під час вегетації часто призводять до помітного зниження врожаю зерна. В зв'язку з цим технологічні і кормові якості зерна кукурудзи істотно змінюються під впливом умов вирощування. А тому, щоб одержати високий урожай зерна доброї якості, необхідно застосувати весь комплекс агротехнічних заходів, які забезпечують утворення оптимальних умов зволоження і мінерального живлення необхідних для реалізації потенційних генетичних можливостей сучасних гібридів цієї культури [2].

Основним напрямком збільшення виробництва зерна кукурудзи і поліпшення його якості є запровадження сучасної енергозберігаючої технології її вирощування. Вона передбачає проведення оптимальної кількості обробітків ґрунту, сівбу високопродуктивних гібридів різних за строками досягання, внесення органічних і мінеральних добрив у оптимальних дозах і співвідношеннях елементів живлення, сівбу після кращих попередників, використання, якщо не спрацювали агротехнічні заходи, високоєфективних гербіцидів, які швидко розкладаються, а також широкозахватної високопродуктивної техніки [1-6]. Однак, найбільш сильнодіючими факторами в технологічному процесі вирощування цієї культури, які досить помітно впливають на урожайність та якість зерна кукурудзи є: попередник, спосіб основного обробітку ґрунту, добрива [3-6] та гібрид.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН в чотирьох тимчасових та двох стаціонарних польових дослідах з 1986 по 2003 рр. Основним методом проведення досліджень були польові досліди та агрохімічні аналізи зразків зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Ґрунт дослідних ділянок типовий для північного Степу України і представлений чорноземом звичайним мало гумусним важко суглинковим на лесі, товщина гумусованого профілю – 60-65 см. Валовий вміст гумусу (за І.В. Юріним) в орному шарі ґрунту складає –3,6-4,1 %, загального азоту – 0,23-0,24 %, фосфору – 0,10-0,12 % і калію – 1,7-2,3 %. Кількість рухомих форм фосфору – 8,8-9,8 мг/100 г, рухомого калію – 14,3-15,4 мг/100 г ґрунту (оцтовокисла витяжка за методом Ф.В. Чиркова), нітратів – 14,3-15,4 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна рН воді = 7,0. Клімат зони – помірно-континентальний. Середня багаторічна сума опадів

за рік, за даними Комісарівської метеостанції, складає 475 мм. У літні місяці опади бувають переважно зливого характеру, тому ефективність їхнього використання є незначною. Середня багаторічна сума ефективних температур за травень-вересень складає 1220°C при значному варіюванні її в роки проведення досліджень.

У польових дослідях висівали насіння районуваних гібридів кукурудзи передзбиральна густина рослин яких становила (тис./га): ранньостиглих – 60, середньоранніх – 50, середньостиглих – 40, середньопізніх – 30. Агротехніка в дослідях – загальноприйнята в зоні Степу України. Облік врожаю проводили подільанково вручну, а достовірність одержаних даних визначали методом дисперсійного аналізу.

Результати досліджень. Відомо, що зерно кукурудзи містить велику кількість вуглеводів, достатньо жиру, але порівняно мало білкових речовин. На одну кормову одиницю їх припадає всього лише 57-64 г, тобто майже вдвічі менше науково-обґрунтованих норм передбачених в розроблених раціонах для сільськогосподарських тварин. Нестача білка в кукурудзяному кормі призводить до значних перевитрат його на одиницю тваринницької продукції і, як наслідок, до зростання її собівартості. Отже, підвищення якості зерна кукурудзи повинно бути спрямованим, головним чином, на зростання вмісту в ньому білкових сполук [1, 2].

Як показали наші дослідження, внаслідок неоднакового використання вологи, попередники по-різному висушують ґрунт, що обумовлюється характером розвитку та розповсюдження їх корневих систем, а також тривалістю вегетаційного періоду.

Запаси продуктивної вологи ґрунту перед сівбою кукурудзи у роки досліджень (2000-2002 рр.) найбільшими були на ділянках мілкого обробітку після озимої пшениці в порівнянні з глибокою оранкою та попередником кукурудза на зерно, що, очевидно, пов'язано з наявністю на поверхні ґрунту рослинних решток. Проте, вже в період цвітіння волотей у цих варіантах спостерігали варіювання цих показників або навіть їх зменшення порівняно з глибоким полицевим обробітком після озимини.

Загальні витрати вологи в ґрунті після попередника кукурудза на зерно і варіантів мілкого обробітку після озимої пшениці протягом вегетації гібридів зростали внаслідок більш інтенсивного випаровування води з ущільненої поверхні ґрунту та посиленних процесів поглинання рослинами вологи і транспірації. Встановлено, що найбільші витрати її були на ділянках, де застосовували мілкий обробіток, а найменші – на глибоко зораних площах (табл. 1).

1. Водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від попередників та глибини основного обробітку ґрунту, 2000-2002 рр.

Гібриди	Попередник	Обробіток ґрунту	Сумарна вологозабезпеченість, мм	Запаси вологи перед збиранням, мм	Загальні витрати вологи за період вегетації, мм	Урожайність зерна, ц/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /ц
Кадр 195 СВ	озима пшениця	глибокий	406,5	109,6	297,0	46,8	74,8
		мілкий	434,0	98,5	335,5	41,3	92,3
	кукурудза	глибокий	411,3	96,2	315,2	41,1	94,3
Кадр 267 МВ	озима пшениця	глибокий	369,4	105,2	264,2	33,3	79,1
		мілкий	405,8	88,4	317,5	30,9	102,6
	кукурудза	глибокий	377,0	90,8	286,2	23,5	122,3
Дніпровський 337 МВ	озима пшениця	глибокий	406,5	116,3	290,3	52,3	62,7
		мілкий	434,0	102,8	331,2	43,3	86,7
	кукурудза	глибокий	411,3	93,4	317,9	40,8	92,4
Кадр 443 СВ	озима пшениця	глибокий	406,5	111,0	295,5	56,6	59,3
		мілкий	434,0	103,8	330,2	48,3	77,9
	кукурудза	глибокий	411,3	107,2	304,1	49,3	80,1
НІР _{0,5} ц/га						0,7-2,4	

Умови зволоження, що склалися в агроценозах кукурудзи після попередників і способів обробітку ґрунту, вплинули на біохімічні показники якості зерна. Вміст жиру і клітковини в зерні, у середньому за роки досліджень, майже не змінювався залежно від основного обробітку ґрунту. Відмінності спостерігались лише між гібридами – Кадр 195 СВ та Дніпровський 337 МВ, які відзначалися підвищеними запасами жиру, а Кадр 443 СВ – вмістом клітковини. Відмічено тенденцію до збільшення вмісту білка і крохмалю в зерні гібридів Кадр 195 СВ, Кадр 267 МВ і Дніпровський 337 МВ при розміщенні їх посівів після кукурудзи на зерно, що, очевидно, пов'язано з крупністю зерна, яке формувалося на качанах під впливом цього фактора (табл. 2).

Отримані експериментальні дані свідчать, що продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в основному залежала від біологічних особливостей гетерозисних форм, а також способів обробітку ґрунту та попередників, які здійснювали вплив на агрофізичні властивості орного шару і позначалися на продуктивності посівів в цілому. Заміна оранки мілким обробітком та повторна сівба кукурудзи по кукурудзі призводила до суттєвого зниження урожайності у всіх досліджуваних форм.

2. Якість зерна кукурудзи залежно від попередників та глибини основного обробітку ґрунту, %, (2000- 2002 рр.)

Гібрид	Попередник	Обробіток ґрунту	Білок	Жир	Крохмаль	Клітковина
Кадр 195 СВ	озима пшениця	глибокий	7,7	4,7	71,3	1,4
		мілкий	7,4	4,7	70,7	1,3
	кукурудза	глибокий	8,0	4,7	72,1	1,4
Кадр 267 МВ*	озима пшениця	глибокий	7,6	4,2	70,7	1,5
		мілкий	7,1	4,2	71,1	1,5
	кукурудза	глибокий	8,7	4,2	72,3	1,5
Дніпровський 337 МВ	озима пшениця	глибокий	8,4	4,6	72,4	1,5
		мілкий	7,7	4,6	72,6	1,5
	кукурудза	глибокий	8,6	4,6	72,8	1,5
Кадр 443 СВ	озима пшениця	глибокий	8,5	4,1	70,8	1,6
		мілкий	7,9	4,1	70,9	1,6
	кукурудза	глибокий	8,0	4,1	71,5	1,6

Серед гібридів кукурудзи різних груп стиглості Кадр 195 СВ і Кадр 267 МВ виявились найбільш адаптованими до зміни глибини обробітку ґрунту. Найменше знижували урожай зерна по попереднику кукурудза ранньостиглий Кадр 195 СВ та середньопізній Кадр 443 СВ. Проведені дослідження з визначення реакції гібридів кукурудзи різних груп стиглості на попередники та глибину обробітку ґрунту значно доповнюють результати раніше проведених дослідів і дають змогу повніше використовувати потенційні можливості гібридів у виробництві.

Багаторічні досліди проведені на Ерастівській дослідній станції ІЗГ УААН (1986-1996 рр.) і практика господарств свідчать, що в Степовій зоні України найбільш врожайна і формує добру якість зерна кукурудзи ця культура при сівбі її в ланках сівозміни: пар чорний або зайнятий – озима пшениця – кукурудза; горох – озима пшениця – кукурудза; багаторічні трави – озима пшениця – кукурудза. Вплив оранки і безполицевого обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи в зволоженні роки був майже однаковий, а в посушливі – обробіток ґрунту без обертання скиби мав незначні переваги.

Результати досліджень проведених в стаціонарному досліді (1992-1995 рр.) по розробці основних елементів екологічно-зрівноважених систем землеробства показали чітку закономірність в підвищенні урожайності зерна кукурудзи і покращанні його якісних показників, при розміщенні її після озимої пшениці та більш інтенсивних систем удобрення. Так, роз-

міщення кукурудзи після парової озимої пшениці на фоні чизельного основного обробітку забезпечило одержання в середньому по всіх варіантах удобрення – 40,2 ц/га зерна із вмістом білка – 9,8 %, та жиру – 4,75 %, після ярого ячменю – відповідно – 35,9 ц/га, білка – 8,8 %, жиру – 4,65 %. Вміст крохмалю в зерні після обох попередників був практично однаковим, а вміст клітковини – більшим після ярого ячменю (табл. 3).

3. Урожайність та якість зерна кукурудзи залежно від попередників та системи удобрення при чизельному обробітку ґрунту (1992-1995 рр.)

Система удобрення	Попередник									
	озима пшениця					ячмінь				
	урожайність, ц/га	вміст, %				урожайність, ц/га	вміст, %			
білок		жир	крохмаль	клітковина	білок		жир	крохмаль	клітковина	
Без добрив	35,5	9,3	4,7	63,0	2,4	28,6	8,3	4,6	62,3	2,7
Органічна	37,0	9,4	4,7	62,2	2,4	30,6	8,4	4,5	62,6	2,7
Біологічна	37,1	9,4	4,7	62,5	2,4	31,6	8,3	4,5	62,1	2,7
Помірна органо-мінеральна	42,5	10,2	4,8	63,0	2,4	40,1	9,1	4,6	63,7	2,7
Підвищена мінеральна	44,5	10,3	4,8	63,3	2,4	41,9	9,3	4,6	63,4	2,7
Підвищена органо-мінеральна	44,5	10,2	4,8	63,0	2,3	42,6	9,2	4,6	63,5	2,7
У середньому по системам удобрення	40,2	9,8	4,75	62,8	2,4	35,9	8,8	4,56	62,9	2,7

Найбільш помітним вплив на урожайність зерна і його якість чинили системи удобрення. Застосування біологічної (солома в якості добрива) та органічної (гній) систем удобрення сприяло підвищенню урожайності зерна в середньому від 4,5 до 10 %, в порівнянні із варіантом без добрив, але практично не впливало на якісні показники. Помірна органо-мінеральна, мінеральна і підвищена органо-мінеральна системи удобрення суттєво підвищили, як урожайність кукурудзи, так і якість зерна. Проте, із економічної та екологічної точки зору найбільш перспективною слід вважати помірну органо-мінеральну систему удобрення.

Отже, ефективним і швидкодіючим, а іноді і вирішальним фактором, який збільшує врожай і поліпшує якість зерна кукурудзи, виступають добрива. За їх допомогою можна змінювати спрямованість процесів обміну

речовин і викликати активніше накопичення в рослинах корисних речовин – білків, жирів, вуглеводів тощо. Поліпшення якості зерна кукурудзи має бути спрямованим, головним чином, на збільшення вмісту в ньому білка. Цього можна досягти насамперед збільшенням азотного живлення рослин [3-6].

Практично не впливали на вміст білка в зерні кукурудзи фосфорні добрива. В більшості дослідів вони не змінювали його вміст. Вплив фосфорних і калійних добрив на вміст в зерні крохмалю і особливо жиру, було позитивним.

У стаціонарному польовому досліді проведеному протягом 10 років встановлено, що складні добрива типу нітроамофоски, нітрофоски при їх внесенні під кукурудзу за впливом на якість зерна (вміст протеїну, жиру, крохмалю) практично були рівноцінні еквівалентній суміші простих мінеральних добрив.

Поряд з цим слід відмітити, що на якість зерна впливає не лише вид добрив і їх доза, а й спосіб внесення. Так, внесення $N_{60}P_{60}K_{30}$ локальним способом культиватором-рослинопідживлювачем на глибину 12-15 см, підвищило в середньому вміст білка в зерні на 0,9% в порівнянні з варіантом, де ці ж добрива вносились розкидним способом під культивуацію.

Порівняння різних форм азотних добрив по їх дії на білковість зерна кукурудзи не виявило суттєвих переваг будь-якої із них при внесенні під основний обробіток ґрунту і в прикореневе підживлення. Позакореневе підживлення кукурудзи карбамідом забезпечує додатковий приріст протеїну в порівнянні з аміачною селітрою на 0,25%.

В останній час при встановленні кормової цінності зерна кукурудзи поряд з визначенням вмісту білка стали одночасно аналізувати його фракційний склад. Для цього, звичайно, використовують різні розчинники: воду, розчини нейтральних солей, розбавлений етиловий спирт, слабкі розчини лугів. Так як в спирторозчинній фракції (зеїн) немає амінокислоти лізину і є лише сліди триптофану, то в зв'язку з цим вона вважається біологічно неповноцінною, а по відношенню зеїнової до незеїнової фракції роблять висновок про біологічну цінність зерна. На основі проведених досліджень (1986-1997 рр.) встановлено, що умови мінерального живлення здійснюють вплив на фракційний склад білків зерна кукурудзи [6].

Проведені аналітичні дослідження показали, що з підвищенням вмісту загального азоту в зерні кукурудзи під впливом фосфорних і калійних добрив спостерігається тенденція до незначного зростання в ньому низькомолекулярних білків (альбумінів і глобулінів) і зменшенню кількості зеїна. З іншого боку, при використанні азотних добрив зростання вмісту біл-

ка в зерні кукурудзи проходить переважно за рахунок запасних білків, головним чином зеїну. Це призводить до зниження біологічної цінності сумарного білка. В той же час поживна цінність одиниці маси зерна при цьому зростає внаслідок збільшення вмісту білка в зерні.

У наших дослідах (2000-2003 рр.) спостерігались незначні зміни якісних показників зерна кукурудзи під впливом доз добрив. Проте відмічено, що дещо більший вміст білка був у всіх досліджуваних гібридів при застосуванні добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ (7,9-8,6%), при мінімальній дозі найбільшим вмістом протеїну в зерні відзначався середньостиглий Дніпровський 337 МВ (8,3%). Найбільша кількість крохмалю відмічалась у варіантах без добрив (табл. 4).

4. Залежність якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості від доз добрив, %, 2000-2003 рр.

Гібрид	Дози добрив	Білок	Жир	Крохмаль	Клітковина
Кадр 195 СВ	Без добрив	7,1	4,9	72,4	1,9
	$N_{30}P_{30}$	7,5	4,9	72,4	1,9
	$N_{60}P_{60}$	7,9	4,9	71,7	1,8
Кадр 267 МВ*	Без добрив	7,4	4,3	72,5	2,0
	$N_{30}P_{30}$	7,8	4,3	72,5	2,0
	$N_{60}P_{60}$	8,2	4,2	72,4	2,0
Дніпровський 337 МВ	Без добрив	7,5	4,5	72,7	1,7
	$N_{30}P_{30}$	8,3	4,4	72,2	1,7
	$N_{60}P_{60}$	8,6	4,4	71,5	1,7
Кадр 443 СВ	Без добрив	7,5	3,9	73,1	1,9
	$N_{30}P_{30}$	7,9	4,1	72,9	1,8
	$N_{60}P_{60}$	8,4	4,0	72,3	1,7

Вміст жирів у зерні ранньостиглого гібрида був на рівні 4,9%. У середньораннього та середньостиглого гібридів його було 4,2-4,5%, а у середньопізнього – 3,9-4,1%. Клітковини у зерні всіх гібридів було в межах 1,7-2,0% і її вміст не залежав від застосування добрив.

Висновки: 1. Оптимальними заходами сортової агротехніки гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України є застосування дози мінеральних добрив $N_{60}P_{60}$ і глибокого обробітку ґрунту після озимої пшениці.

2. Мінеральні добрива позитивно впливають не тільки на величину, але й на якість врожаю зерна кукурудзи.

3. Для підвищення вмісту білка в зерні кукурудзи в складі повного мінерального добрива повинні домінувати азотні добрива, а жиру і крохмалю – фосфорні й калійні.

4. Збільшення вмісту білка в зерні кукурудзи під впливом азотних добрив проходить переважно за рахунок малоцінної в кормовому відношенні зернової фракції.

Бібліографічний список

1. Гетманец А.Я., Клязво С.П. Влияние минеральных удобрений на качество зерна кукурузы // *Агрохимия*. – 1981. – № 2. – С. 146-153.

2. Медведев Г.А., Ефанов Д.В., Шаурин С.Д. Кормовая ценность гибридов кукурузы // *Кукуруза и сорго*. – 2001. – № 6. – С. 2-3.

3. Крамарев С.М. Влияние ЖКУ, КАС и гербицидов на качество зерна // *Кукуруза и сорго*. – 1991. – № 3. – С. 33-36.

4. Андрієнко А.Л. Зміна хімічного складу зерна гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби та рівня мінерального живлення в північному Степу України // *Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. – 2003. – Вип. 51. – С. 94-96.

5. Крамарев С.М., Красненков С.В. Повышение кормовых достоинств зерна кукурузы путем увеличения содержания в нем белка // *Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. – 2002. – Вип. 42. – С. 164-167.

6. Крамарев С.М., Скрипник Л.Н., Шевченко В.Н. Повышение содержания белка в зерне кукурузы путем оптимизации азотного питания растений // *Кукуруза и сорго*. – 2000. – № 1. – С. 13-16.

УДК 631.15:631.461

А. М. Краєвський, доктор сільськогосподарських наук

О. О. Карпенко, О. А. Суслов, кандидати сільськогосподарських наук

Луганський Інститут селекції і технологій

Т. М. Мельничук, Т. Ю. Пархоменко, кандидати сільськогосподарських наук

Південний філіал Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ

*Показано позитивний вплив біопрепаратів біополіцид, фосфоентерин, хетомік, фітоспорин і перспективних штамів *Bacillus subtilis* 12501,01-2, 01-1 на епофітну мікрофлору, лабораторну і польову схожість насіння кукурудзи, розвиток і продуктивність рослин. Відмічено визначену ефективність взаємодії гібрида кукурудзи – штам мікроорганізму.*

Ключові слова: кукурудза, біопрепарат, штам, продуктивність.

Зерно кукурудзи забезпечує тваринницьку галузь якісним та високоенергетичним кормом [1]. Кукурудза високо енергоємна культура й тому питання зменшення витрат енергоресурсів при різних технологіях вирощування є особливо актуальним [2]. Одним з перспективних сучасних напрямів розвитку рослинництва є застосування мікробіологічних препаратів, які є екологічно безпечними та економічно мало затратними [3]. Відомо, що при вирощуванні кукурудзи застосовуються біопрепарати на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів [4] та препарат на основі штаму ґрунтової бактерії антагоніста *Bacillus subtilis*, який стимулює ріст рослин, індукує стійкість до фітопатогенів та стрес-факторів [5]. Використання біопрепаратів сприяє не тільки підвищенню врожайності, а й поліпшує якість зерна кукурудзи [6].

© Краєвський А.М., Карпенко О.О., Суслов О.А., Мельничук Т.М., Пархоменко Т.Ю., 2006

Метою роботи було вивчення впливу мікроорганізмів з комплексом корисних властивостей на епіфітну мікрофлору насіння, на розвиток рослин, а також на урожайність кукурудзи.

Матеріали і методи. Досліджено вплив штамів *Bacillus sp.* 12501, 01-1 та 01-2, отриманих у Південному філіалі Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН (ПФ ІСГМ), на посівні властивості насіння та продуктивність гібридів кукурудзи Луганський 287 МВ, Славутич 162 СВ та Дніпровський 127 МВ. В якості еталону використовували біопрепарат фітоспорин на основі *Bacillus subtilis* D-26 (Інститут мікробіології та вірусології НАНУ), біополіцид на основі *Paenibacillus polymyxa* П (ПФ ІСГМ) та хетомік на основі гриба *Chaetomium cochlioides* (ІСГМ). Всі досліджувані мікроорганізми активні проти фітопатогенних бактерій та грибів. Штами *Bacillus sp.* 12501 і *P. polymyxa* П здатні засвоювати атмосферний азот. У досліджах також був використаний препарат фосфорентерин на основі фосфатмобілізуючої та рістстимулюючої бактерії *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ПФ ІСГМ УААН).

Кількість епіфітних мікроорганізмів (бактерій та мікроміцетів) на насінні визначали за Мішустініним і Трисвятським [7], лабораторну схожість – згідно ДОСТу [8].

Вплив штамів *B. subtilis* D-26, *P. polymyxa* П, *Bacillus sp.* 01-1, 01-2 на розвиток рослин кукурудзи вивчали у вегетаційному досліді. У субстрат – спучений фракції 2-5 мм, у вермикуліт вносили перед та через 12 діб після посіву повне середовище Прянішнікова по 200 мл на посудину об'ємом 500 мл, повторність – 7 разова, тривалість – 18 діб.

У Луганському Інституті селекції і технологій досліджували дію штамів 12501, 01-1, 01-2, препаратів фітоспорин, хетомік, біополіцид, фосфорентерин на гібриди кукурудзи Луганський 287 МВ, Славутич 162 СВ та Дніпровський 172 МВ в польових дослідях протягом 2003-2005 рр. Інокуляцію проводили у день сівби. Площа облікової ділянки становила у 2003 р. – 19,6 м², у 2004 р. – 49,0 м², у 2005 р. – 10,0 м². Повторність чотириразова. Визначали структурні показники продуктивності та урожайність кукурудзи. Статистичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу [9].

Результати досліджень та їх обговорення. Епіфітна мікрофлора насіння є одним з важливих показників якості насіннєвого матеріалу і тому важливо вивчити вплив інокуляції мікроорганізмами на кількість епіфітних бактерій та мікроміцетів. Після інокуляції у варіантах досліді чисельність бактерій підвищувалась на 2-3 порядки в порівнянні з контролем, де кількість бактерій становила 0,80 тис. колонієутворюючих одиниць

(КУО)/г насіння. При використанні *B. subtilis* D-26 кількість бактерій була 60,6 тис. КУО, у варіанті з *Bacillus sp.* 01-1 – 303,2 тис. КУО, із *Bacillus sp.* 01-2 – 245,6 тисяч КУО/ г насіння (табл. 1).

Кількість мікроміцетів у варіантах з інокуляцією штамми *Bacillus sp.* 01-1 і *Bacillus sp.* 01-2 істотно не відрізняється від контрольного варіанта і складає 493, 460 і 347 КУО на 1 г насіння відповідно. При використанні еталонного штаму *B.subtilis* D-26 кількість мікроміцетів істотно знижується в порівнянні до контролю – $1,53 \times 10^2$ клітин/ г насіння (табл.1).

1. Зміни чисельності бактерій та мікроміцетів в епіфітній мікрофлорі насіння кукурудзи гібрида Луганський 287МВ при інокуляції штамми *Bacillus*.

Варіант досліджу	Чисельність епіфітної мікрофлори насіння кукурудзи (КУО/ 1 г)	
	Мікроміцети, $\times 10^2$	Бактерії, $\times 10^3$
Контроль	3,47 \pm 0,47	0,80 \pm 0,12
<i>Bacillus subtilis</i> D-26	1,53 \pm 0,13	60,60 \pm 2,62
<i>Bacillus sp.</i> 01-1	4,93 \pm 1,27	303,20 \pm 20,12
<i>Bacillus sp.</i> 01-2	4,60 \pm 0,72	245,60 \pm 14,84

Визначення наслідків вищезазначених змін в епіфітній мікрофлорі насіння кукурудзи проводили у вегетаційному досліді. Найбільш ефективним виявився штам *Bacillus sp.* 01-1 – висота рослини складала 33,6 см, проти контрольного варіанта – 28,3 см, та варіанта з *B. subtilis* D-26 – 32,0 см. Істотно зростала сира маса надземної частини у варіантах зі штамми *B. subtilis* D-26 і *Bacillus sp.* 01-1, яка перевищувала контроль на 23 та 29% відповідно. У варіантах з іншими штамми спостерігалась лише тенденція до її збільшення. Суха маса надземної частини значно підвищується при використанні штамів *B.subtilis* D-26 і *Bacillus sp.* 01-1, але різниці між штамми не виявлено – вони на 18 і 19 % перевищують контроль. Суха маса кореневої системи при інокуляції насіння штамом *Bacillus sp.* 01-1 та *B.subtilis* D-26 зростає більш, ніж суха маса надземної частини рослин, – вона на 35 % та 27% відповідно перевищує контрольний показник.

Таким чином, інокуляція насіння кукурудзи бактеріями – антагоністами фітопатогенів, позитивно впливає на біометричні показники рослин кукурудзи. Кількість мікроміцетів істотно знижувалась у варіанті з *B.subtilis* D-26, а у варіанті зі штамом *Bacillus sp.* 01-1 істотно не відрізнялась від контролю, але обидва штами істотно покращували розвиток рослин кукурудзи. Отже, неможливо кваліфікувати зниження кількості мікроміцетів в епіфітній мікрофлорі насіння як однозначно позитивну ознаку.

Лабораторна схожість насіння кукурудзи (2004 р.) не змінювалась при обробці вітаваксом (табл. 2). Цей показник для гібрида Луганський 287 МВ істотно підвищували біополіцид та фосфоентерин – на 4% в порівнянні до контролю. Для гібрида Дніпровський 172 МВ кращими були препарати фітоспорин – на 14% більше контролю, біополіцид, фосфоентерин, хетомік – на 13% та штам *Bacillus sp.* 01-2 – на 12% перевищували контроль.

2. Лабораторна схожість гібридів кукурудзи Луганський 287 МВ та Дніпровський 172 МВ при інокуляції мікроорганізмами (2004 р.)

Варіант	Лабораторна схожість, %			
	Луганський 287 МВ		Дніпровський 172 МВ	
	середня	% до контролю	середня	% до контролю
Контроль	93	100	83	100
Вітавакс 200	93	100	86	104
Біополіцид	97	104	94	113
Фосфоентерин	97	104	94	113
<i>Bacillus sp.</i> 01-2	93	100	93	112
Фітоспорин	96	103	95	114
Хетомік	96	103	94	113
НІР ₀₅	3,76		3,58	

У 2005 році всі досліджувані штами перевищували контрольний варіант для гібрида Славутич 162 СВ, лабораторна схожість якого складала 70%. Істотно підвищували схожість цього гібрида препарат біополіцид та фосфоентерин – на 11%, хетомік – на 7% та штам *Bacillus sp.* 01-2 – на 14% (рис.1).

Для гібрида кукурудзи Луганський 287 МВ лабораторна схожість в контролі була високою – 88%. Істотно підвищили цей показник біополіцид, фосфорентерин, фітоспорин (на 3%) та штам *Bacillus sp.* 01-2 (на 5%) (рис. 2).

Відомо, що визначення лабораторної схожості недостатньо характеризує здатність насіння формувати сходи в природних умовах, що підтверджується нашими даними (рис.1, 2). При інокуляції насіння гібрида Славутич 162 СВ штамами *Bacillus sp.* 12501 та *Bacillus sp.* 01-2 істотно підвищується польова схожість в порівнянні до контролю (рис.1). Гібрид Луганський 287 МВ більш чутливий до інокуляції, істотне підвищення польової схожості спостерігалось при використанні всіх мікроорганізмів, крім штаму *Bacillus sp.* 01-2 (рис.2).

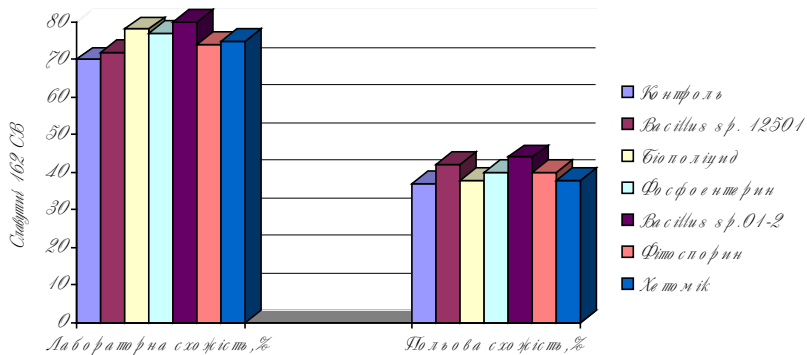


Рис. 1. Вплив інокуляції мікроорганізмами на лабораторну та польову схожість кукурудзи гібрида Славутич 162 СВ (досліди 2005 року).

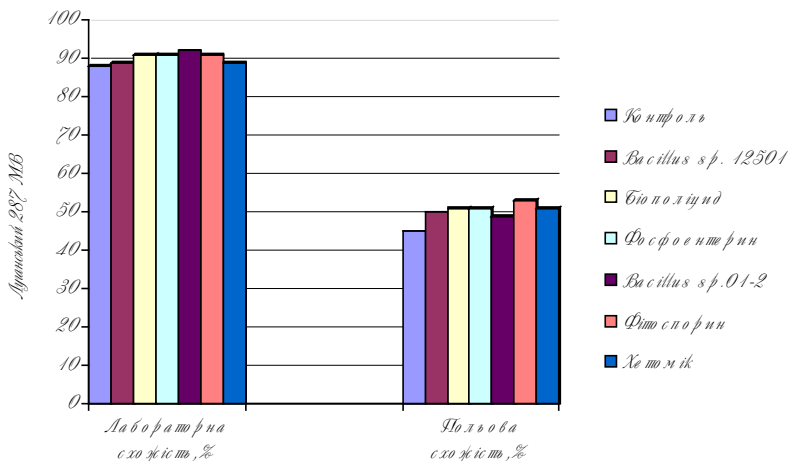


Рис. 2. Вплив інокуляції мікроорганізмами на лабораторну та польову схожість кукурудзи гібрида Луганський 287 МВ (досліди 2005 року).

У польових дослідях 2003–2005 рр. показано, що біопрепарати здатні підвищувати урожайність кукурудзи. Випробування препаратів та нових штамів на гібриді Луганський 287 МВ у 2003 році показало зростання висоти рослин – біополіцид – 194,6 см (у контролі – 186,7); маси качана – *Bacillus sp.* 12501 – 255,7 г, фосфоентерин – 257,6 г та хетомік – 268,2 г (контроль – 230,0 г); маси тисячі насінин – *Bacillus sp.* 12501 – 423,2 г, біополіцид – 414,3 г, фосфоентерин – 416,7г, *Bacillus sp.* 01-1 – 414,6, фітоспорин – 416,1 г, хетомік – 433,4 г (контроль – 385,8 г); урожайності зерна – *Bacillus sp.* 12501 – 65,3 ц/га, фосфорентерин – 66,9 ц/га, *Bacillus sp.* 01-1 – 62,0 ц/га, *Bacillus sp.* 01-2 – 66,3 ц/га, фітоспорин – 62,9 ц/га (контроль – 56,3 ц/га). У 2004 році прибавку врожаю отримано тільки при використанні фосфоентерину – на 4,6 ц/га, а у 2005 – у варіанті з *Bacillus sp.* 12501 – 43,8 ц/га (контроль – 37,1 ц/га). Для гібрида Дніпровський 172 МВ у 2003 році зареєстровано підвищення врожаю зерна у варіантах з біополіцидом – до 60,5 ц/га, фосфоентерином – до 60,1 ц/га та *Bacillus sp.* 01-1 – до 60,2 ц/га (контроль – 50,1 ц/га). У цих варіантах підвищувалась висота рослин – 188,7; 189,3; 186,1 см відповідно (контроль – 180,9 см); маса качанів – 248,3 г (біополіцид), 244,7г (*Bacillus sp.* 01-1) в порівнянні до 214,6 г (контроль); маса зерна – 194,0 г (біополіцид); 181,8 г (фосфоентерин), 191,8 г (*Bacillus sp.* 01-1) порівняно з 171,3 г у контролі. В дослідях 2004 року істотне підвищення урожайності було при використанні фосфоентерину – до 36,7 ц/га, *Bacillus sp.* 01-2 – 38,0 ц/га, тоді як у контролі вона становила 28,0 ц/га, а у варіанті з еталомом фітоспорином – 28,7 ц/га. Для гібрида Славутич 162 СВ у 2005 році зростання урожаю зерна спостерігалось у варіантах з використанням *Bacillus sp.* 12501 – 36,9 ц/га, фосфоентерину – 38,0 ц/га, хетоміку – 37,5 ц/га проти 30,7 ц/га у контролі та 30,2 ц/га з фітоспорином.

Отже, використання фосфатмобілізуючих, рістстимулюючих, азотфіксуєючих мікроорганізмів та мікроорганізмів – антагоністів фітопатогенів сприяють кращому розвитку рослин кукурудзи і підвищенню урожаю зерна.

Висновки. 1. Збільшення чисельності агрономічно корисних бактерій в епіфітній мікрофлорі насіння за рахунок передпосівної інокуляції сприяє кращому розвитку рослин кукурудзи, покращує лабораторну та польову схожість інокульованого насіння від 4 до 14%.

2. На перших етапах розвитку під впливом штамів *Bacillus sp.* 01-1 та *B. subtilis* D-26 істотно зростає висота рослин (на 5,3 та 3,7 см відповідно); сира маса (на 29 та 23 %) і суха маса (на 19 і 18% відповідно) надземної

частини та, особливо, суха маса кореневої системи (на 35 та 27% відповідно) в порівнянні до контролю.

3. У польових дослідах показано, що біопрепарати підвищують урожайність різних гібридів кукурудзи до 18 % причому спостерігається деяка залежність ефективності штамів від гібрида, а також від погодних умов. Наприклад, для гібрида Луганський 287 МВ середньому за три роки при використанні штаму *B. subtilis* D-26 урожайність була вищою на 3,2 ц/га, у варіанті з використанням штаму *Bacillus sp.* 01-2 – на 1,8 ц/га., порівняно з контролем, де одержано – 40,4 ц/га.

Бібліографічний список.

1. Томашевский Д. М. Кукуруза. – К.: Урожай. – 1970. – 337 с.
2. Михайленко І.В., Жуйко Г.С., Лавриненко Ю.О. Економічне обґрунтування виробництва кукурудзи у Південному степу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. Інститут зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – 123 с.
3. Патица В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
4. Ситник С.А. Ефективність застосування фосформобілізуючих біопрепаратів на кукурудзі в умовах Полісся. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. Інститут зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – 123 с.
5. Kilian M., Raupach G. *Bacillus subtilis* als Pflanzenstarkungsmittel im Gemusebau // *Gemuse*. – 1999. – Jg 35, № 3.– S.160-163.
6. Патица В.П., Токмакова Л.М. Пошук мікроорганізмів для поліпшення фосфорного живлення рослин // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН, № 6. – 2000. – С. 56-57.
7. Мишустин Е.Н., Трисвятский Л.А. Микробы и зерно. – М.:Изд-во АН СССР, 1963. – С. 39-43
8. ГОСТ – СССР. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. Часть 2. Изд-е официальное. – М. – 1991.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.

УДК 631.582.3:633.34

А. В. Черенков, С. В. Красенков, доктори сільськогосподарських наук

І. І. Кулик, С. Ф. Артеменко, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут зернового господарства УААН

ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ТА СОЇ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ

Наведені результати багаторічних досліджень по вивченню продуктивності зернофуражних культур і сої в короткоротаційних сівозмінах в залежності від впливу факторів інтенсифікації, запропоновані шляхи їх освоєння і впровадження в агроформуваннях північного Степу України.

Ключові слова: кукурудза, соя, обробіток ґрунту, рослина, коротка ротація, бур'яни, гербіцид, суха речовина, кормові одиниці, перетравний протеїн.

Зміна форм власності в сільськогосподарському виробництві, організація дрібних товаровиробників в особі селянських та фермерських господарств, призвела до вузької спеціалізації. Таке насичення сівозмін окремими групами сільськогосподарських культур викликало певні зміни в структурі посівних площ і обумовило застосування коротких ротацій.

Для інтенсифікації тваринництва важливе значення має наявність в достатній кількості збалансованих за протеїном кормів. Підвищення продуктивності таких польових культур, як кукурудзи та сої може вирішити проблему фуражного зерна та білка для даної галузі. Використання фуражного зерна кукурудзи, ячменю забезпечує раціони тварин рослинним білком лише на 60-80% від зоотехнічних вимог. В результаті такої технології утримання, перевитрати фуражного зерна на виробництво тваринницької продукції досягає в 1,5-2 рази більше від науково обґрунтованих норм годівлі [1, 2, 3].

Раніше розроблені в різних наукових установах системи боротьби з бур'янами в посівах сої є досить ефективними, проте не забезпечують зниження потенційної засміченості полів сівозміни, тому що вивчення і за-

© Черенков А.В., Красенков С.В., Кулик І.І., Артеменко С.Ф., 2006

стосування їх проводилося на окремих полях, які відірвані від цілісної системи боротьби з бур'янами в кожному полі багатопільної сівозміни. Продуктивність сої у виробничих умовах залишається досить низькою. Основною причиною є те, що її посіви не мають постійного місця в багатопільних сівозмінах. Такі поля мають велику потенційну засміченість, боротьба з якими до цього часу є вузьким місцем в технології вирощування сої. Після реформування сільськогосподарського виробництва застосування багатопільних сівозмін в дрібних фермерських господарствах стало неможливим. Тому досить актуальним є розробка та впровадження у виробництво науково обгрунтованої системи сівозмін з оптимальною структурою посівних площ для кожного господарства, які спеціалізуються на виробництві окремих видів рослинницької продукції.

Методика досліджень. Дослідження проводили на Ерастівській дослідній станції, починаючи з 1991 року в стаціонарному досліді, де передбачалось розробити прийоми інтенсивної боротьби з бур'янами в посівах сої і кукурудзи при вирощуванні їх в сівозмінах короткої ротації, які б сприяли зменшенню їх забур'яненості, визначити більш досконалу систему основного обробітку ґрунту в сівозмінах короткої ротації із застосуванням нових енергозощаджуючих знарядь.

Польовий дослід було закладено на двох способах основного обробітку ґрунту: оранка плугом ПН-5-35 і безполицевий обробіток плугом ПРПВ-5-50 на глибину 25-27 см. Насиченість сівозмін соєю: у двопільній – 50%, трипільній – 33%, чотирипільній – 25%, кукурудзою відповідно – 50, 33 та 50%. В три- і чотирипільній сівозмінах, з метою зменшення гербіцидного навантаження, було передбачено чергування сої з кукурудзою одним полем ячменю.

Кукурудзу та сою висівали у прогрітий ґрунт в кінці третьої декади квітня, або на початку першої декади травня. Глибина заробки насіння ячменю сягала 5-6 см, кукурудзи – 6-8 см, а сої – 4-5 см.

Ґрунти місця проведення досліджень – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові. Вміст гумусу в орному шарі – 4,0-4,5%, валового азоту – 0,23-0,26, фосфору – 0,11-0,12 і калію – 2,0-2,5%. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН водної витяжки – 6,5-7,0.

Для боротьби з бур'янами застосовували комплекс агротехнічних заходів (сівозміна, система основного обробітку ґрунту, післяпосівні прийоми боротьби з бур'янами) та хімічних (застосування гербіциду харнес 2 л/га під сою і кукурудзу, а при необхідності використовували страхові гербіциди, які рекомендовані для цих культур).

Для північної зони Степу, характерно швидке наростання температури, низька вологість повітря та недостатня кількість опадів. Такі погодні умови, як правило, призводили до пересихання верхнього шару ґрунту та погіршували умови одержання повноцінних сходів, особливо сої. За період проведення досліджень, погодні умови були різними, це дало можливість всебічно охарактеризувати ріст і розвиток агрофітоценозів та дію агротехнічних та хімічних засобів боротьби з бур'янами, що вивчали, в сівозмінах коротких ротацій. За кількістю опадів у вегетаційний період тільки чотири роки (1995, 1996, 1997, 2000 рр.) можливо віднести до сприятливих по зволоженню, що відповідає середнім багаторічним показникам (300 мм) – 303,2-332,0 мм, три роки (1994, 1998, 1999 рр.) – посушливі з кількістю опадів 159,2-216,3 мм і п'ять років помірні – 224,2-283,2 мм.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування комплексу рекомендованих в зоні агротехнічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами в кожному полі сівозміни за період проведення досліджень обумовило зниження потенційної засміченості орного шару на 30,6-56,4%. Слід відмітити, що більш інтенсивно цей процес проходив в двопільній сівозміні.

Дослідження показали, що ефективність застосованого комплексу агротехнічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами в посівах сої і кукурудзи була неоднакова і залежала від насиченості сівозмін кукурудзою та соєю, а також і від способів основного обробітку ґрунту. Так, навесні в дво- та трипільних сівозмінах на фоні оранки, де попередниками були соя та кукурудза перед проведенням передпосівної культивуації кількість бур'янів було в 2-2,4 разу менше, ніж по безпліцевому обробітку ґрунту. Внесення гербіциду харнес (2 л/га) під передпосівну культивуацію сприяло досить високому рівню їх знищення в посівах кукурудзи та сої на обох фонах обробітку. Цей гербіцид мав високу ефективність в боротьбі з такими однорічними бур'янами, як мишій сизий, лобода і щиріця біла та звичайна. Меншу фітотоксичну дію він виявив на амброзію полинолисту. Тривалість захисної дії гербіциду харнес суттєво залежала від погодних умов, які склались впродовж вегетації рослин. В посушливих умовах внаслідок високої температури та низької вологозабезпеченості посівного шару проростання ярих видів бур'янів затримувалось. Посіви кукурудзи та сої знаходились в чистому від бур'янів стані досить довгий період. Проте, якщо проходили дощі, строк фітотоксичної дії даного гербіциду скорочувався, тому потрібно було проводити додаткові агротехнічні заходи (боронування після сходів та міжрядний обробіток ґрунту). Проведений облік бур'янів на безгербіцидному фоні перед першим міжрядним обро-

бітком показав, що на ділянках по оранці їх нараховувалось 175-217 шт./м² тоді як на безполицевому обробітку – 274-287 шт./м². На ділянках, де застосували хімічні засоби та проводили оранку їх було 31-58 шт./м², а на безполицевому обробітку – 98-127 шт./м². Після проведення другого міжрядного обробітку в посівах сої та кукурудзи (з підгортачами) в рядках залишались поодинокі рослини бур'янів. Перед збиранням врожаю на ділянках з оранкою їх нараховувалось в 1,8-2,3 разу менше, ніж на ділянках з безполицевим обробітком ґрунту. За станом розвитку ці бур'яни майже не впливали на рівень врожайності, проте утворювали генеративні органи і формували насіння. Найбільш стійкою виявилась амброзія полинолиста проти фітотоксичної дії гербіциду харнес, частка її у видовому складі бур'янів зросла в 2 рази порівняно з першою ротацією. При вирощуванні сої та кукурудзи в спеціалізованих зернових сівозмінах короткої ротації виявлено, що застосування комплексу агротехнічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами в кожному полі сівозміни сприяє знищенню їх на 83,7-97,4%. Така ефективна дія застосованих заходів боротьби з бур'янами сприяла зниженню забур'яненості посівів і дала змогу утримувати посіви сої та кукурудзи в чистому стані практично до збирання врожаю.

Досить ефективним заходом в боротьбі з бур'янами, який дає можливість зменшити хімічне навантаження на ґрунт є введення в три- та чотирипольну сівозміну одного поля ячменю. Як показали дослідження, ці посіви упродовж вегетації були досить чистими, а ті бур'яни, що з'являлись в посівах, мали пригнічений стан і мало впливали на продуктивність рослин ячменю.

Динаміка лінійного приросту рослин характеризує реакцію їх на умови вирощування. На величину формування цього показника мали вплив погодні умови, але в більшій мірі, спостерігався вплив способів основного обробітку ґрунту і дещо менше – розміщення культур в сівозміні. Так, наприклад висота рослин сої на початку фази цвітіння по оранці була в межах від 34 до 40 см, по безполицевому обробітку ґрунту – 32-38 см, а в кінці цвітіння – 75-82 і 68-79 см та перед збиранням врожаю – 80-89 і 76-85 см. Рослини кукурудзи на ділянках розміщених по безполицевому обробітку ґрунту в фазі викидання волоті на 12-13 см відставали в рості порівняно з оранкою. Висота рослин кукурудзи по оранці на цей період становила 119-123 см, а в період цвітіння – 182-186 см та восковій стиглості – 192-199 см, а на ділянках, де використовували безполицевий обробіток ґрунту відповідно – 107-110; 175-185 і 184-193 см.

Аналіз структури врожаю показав, що на ділянках, де застосовували відвальну оранку діаметр качанів кукурудзи був більшим на 0,8-1,2 см та

нараховувалось більше в них зерна порівняно з безполицевим обробітком.

Продуктивність сівозмін залежала від урожайності зерна та побічної продукції, а також від насиченості її бобовою та злаковою культурами. Слід зазначити, що на величину врожаю та вихід поживних речовин з гектара сівозмінної площі суттєвий вплив мав спосіб основного обробітку ґрунту. Так, на ділянках розміщених по оранці ці показники були на 8-9% більшими порівняно з безполицевим обробітком. У середньому за роки досліджень в дво-, трипільній сівозміні по оранці врожай кукурудзи складав 42,6-43,1 і в чотиріпільній у першому полі – 42,5 та в другому полі – 40,3 ц/га, а по без полицевому обробітку урожай кукурудзи складав відповідно 38,9-39,1 і чотиріпільній в першому полі – 39,1 та другому – 36,9 ц/га. При цьому насіннева продуктивність сої по оранці майже не залежала від сівозмінного фактора і складала 19,1-19,2 ц/га, а по безполицевому обробітку в двопільній сівозміні – 17,7 та в три- і чотиріпільній – 18,0-18,1 ц/га. В той же час, вихід перетравного протеїну суттєво залежав від насичення сівозмін соєю. Збільшення сої в структурі посівних площ з 25 до 50% обумовлювало більший вихід перетравного протеїну з одного гектара сівозмінної площі на 24-25% (табл.1).

Відомо, що соя залишає після себе, завдяки діяльності азотфіксуючих бактерій в ґрунті, азот, що позитивно впливає на врожай наступної культури. В наших дослідках після сої першим полем йде кукурудза, таке розміщення забезпечило врожай по оранці на рівні 42,5 ц/га, а друге поле кукурудзи – 40,3 ц/га. Вплив сої як попередника на ріст і розвиток рослин кукурудзи особливо спостерігався в третій та четвертій ротація сівозміні особливо в роки з достатньою забезпеченістю вологою у другій половині літа.

Соя, як попередник, мала вплив і на другій культурі після неї. Так, в трипільній сівозміні, де ячмінь був другим полем після сої урожай зерна в середньому за 12 років по оранці склав 26,2 ц/га, а чотиріпільній сівозміні (третьім полем після сої) – 25,3 ц/га, а по безполицевому обробітку відповідно – 24,0 та 22,5 ц/га.

1. Продуктивність сівозмін коротких rotaцій в залежності від способу основного обробітку ґрунту, ц/га, 1991-2002 рр.

Оранка						
Культура	Урожай зерна, ц/га	Вихід, ц/га			Енергія, МДж	
		сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	валова	обміна
Двопільна сівозміна						
Соя	19,1	31,7	36,3	6,0	603,7	280,1
Кукурудза	42,6	80,1	75,3	4,0	1236,5	648,2
3 1га сівозмінної площі		55,9	55,8	5,0	920,1	464,1
Трипільна сівозміна						
Соя	19,2	31,8	36,6	6,0	603,4	280,1
Кукурудза	43,1	81,0	76,3	4,0	1250,3	655,5
Ячмінь	26,2	39,9	38,8	2,4	608,2	318,6
3 1га сівозмінної площі		50,9	50,6	4,1	820,6	418,1
Чотирипільна сівозміна						
Соя	19,2	31,9	36,6	6,0	607,5	281,8
Кукурудза	42,5	79,9	75,2	4,0	1233,4	646,5
Кукурудза	40,3	75,8	71,3	3,8	1170,1	613,4
Ячмінь	25,3	37,0	37,4	2,4	565,5	296,0
3 1га сівозмінної площі		56,1	55,1	4,0	894,1	459,4
Безполицевий обробіток						
Двопільна сівозміна						
Соя	17,7	29,4	33,7	5,6	558,0	257,0
Кукурудза	38,9	73,1	68,8	3,6	1126,9	590,7
3 1га сівозмінної площі		51,2	52,1	4,6	842,4	423,8
Трипільна сівозміна						
Соя	18,0	29,9	34,3	5,7	567,6	263,5
Кукурудза	39,1	73,4	69,1	3,6	1133,2	593,9
Ячмінь	24,0	35,2	35,6	2,2	536,5	280,9
3 1га сівозмінної площі		46,2	46,3	3,8	745,8	379,4
Чотирипільна сівозміна						
Соя	18,1	30,1	34,4	5,7	571,7	265,2
Кукурудза	39,1	73,5	69,1	3,6	1134,6	594,7
Кукурудза	36,9	69,3	65,3	3,5	1069,7	560,7
Ячмінь	22,5	33,0	33,3	2,0	503,0	263,3
3 1га сівозмінної площі		51,5	50,5	3,7	819,8	412,0

НІР₀₅, ц/га соя А –0,54-0,91; В –0,86-1,51; А Х В – 1,21-1,83
 кукурудза А –0,65-1,45; В –0,91-2,05; А Х В – 1,29-2,89
 ячмінь А –0,62-1,57; В –0,62-1,58; А Х В – 0,88-2,33

Висновки. При систематичному застосуванні комплексу агротехнічних та хімічних заходів боротьби з бур'янами в посівах сої і кукурудзи їх доцільно вирощувати в сівозмінах короткої ротації в дво-, три- чи чотирьопільних при насиченості їх соєю відповідно на 50, 33 та 25%, а кукурудзою – на 50 та 33%. У боротьбі з бур'янами, поряд з рекомендованими агротехнічними прийомами, необхідно застосовувати гербіцид харнес (2 л/га), який придатний для внесення під кукурудзу та сою і забезпечує зниження забур'яненості посівів на 83,7-97,4%. Високий урожай насіння сої і зерна кукурудзи формується при застосуванні під ці культури відвального обробітку ґрунту на глибини 25-27 см.

У двопільній сівозміні застосовуючи один і той же гербіцид для обох культур необов'язково чергувати поля в часі. Впроваджуючи таку сівозміну можливо перейти в одному полі на щорічні полосові посіви чергуючи кукурудзу з соєю.

Бібліографічний список

1. Петриченко В.Ф., Броннікова Л.Ф., Панасюк О.Я. Шляхи оптимізації співвідношення посівних площ сої та кукурудзи на зерно в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу України // Зб. наук. пр. Вінницького державного сільськогосподарського інституту. – Вінниця, 1998. – Вип. 5. – С. 79-86.
2. Петриченко В.Ф., Панасюк О.Я. Соя в короткоротаційних сівозмінах // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С. 37.
3. Бабич А.О., Панасюк О.Я., Петриченко В.Ф. Розробка короткоротаційних сівозмін та перспективи їх впровадження у приватних господарствах Лісостепу // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 8 – С. 12-15.

УДК: 633.174:631.5:636.085

Л. М. Проворна

Дослідна станція по кормовиробництву МІАПВ

А. І. Овсієнко, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

СОРГО НА ЗЕРНО, СИЛОС І ЗЕЛЕНИЙ КОРМ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ

Наведено особливості технологій вирощування і технологічні прийоми виробництва повноцінних кормів із сорго при використанні на зелений корм, силос і зернофураж.

Ключові слова: сорго, корми, силос, зернофураж, урожайність, ґрунт.

Стає очевидною важлива роль тваринництва, особливо великої рогатої худоби, у розв'язанні проблеми сталого розвитку агросфери та створенні сприятливих умов ведення ефективного аграрного виробництва [6].

В умовах сьогодення найважливішою складовою проблеми підвищення продуктивності тваринництва є організація повноцінної годівлі тварин.

Виробництво достатньої кількості кормів для громадського тваринництва пов'язане з вирощуванням у кожній ґрунтово-кліматичній зоні найбільш високоврожайних кормових культур. Для посушливих районів зони Степу України, де річна кількість опадів коливається в межах 300-400 мм, однією з таких культур є сорго, в зерні якого міститься 70-75% крохмалю, 11-14% протеїну, 3,5% жиру, 118-130 к. од. у 100 кг зерна і 18-31 к. од. у 100 кг зеленої маси.

Зважаючи на виняткову посухостійкість та відносну невибагливість до ґрунтів обумовлюється доцільність вирощування сорго. Так за багаторічними даними Дослідної станції по кормовиробництву Миколаївського інституту АПВ урожайність зеленої маси кормового сорго і зерна перевищує кукурудзу при вирощуванні на богарних землях на 24-29%.

Сорго одна з небагатьох кормових культур, яка добре себе почуває на засолених ґрунтах, оскільки витримує засолення 0,6-0,8% розчинних солей за шкалою Корнея, тоді як кукурудза 0,4% [7]. Сорго відзначається уні-

© Проворна Л.М., Овсієнко А.І., 2006

версальністю використання: на зелений корм, силос, для виробництва сіна, сінажу, концентрованих кормів, для приготування вологого зернофуражу і на зерно. Сорго інтенсивно відростає після скошування і у сприятливі роки може дати 2 укоси за вегетаційний період.

При високій загальній поживності, сорго бідне на протеїн, для підвищення його вмісту в кормах його успішно вирощують в сумісних посівах з високобілковими культурами: амарантом, мальвою. Урожай таких сумішок перевищує урожай сорго в чистих посівах на 14-20%. Вміст перетравного протеїну в перерахунку на 1 к. од., у порівнянні з 108 г у сорго, збільшується до 127 г у сорго з амарантом і 148 г у сорго з мальвою [1].

Важливе значення має сорго при використанні його в системі зеленого конвеєра. Воно забезпечує надходження зеленої маси із першої декади липня до початку серпня у групі культур середнього строку використання і з кінця серпня до кінця жовтня у групі культур пізнього використання. При цьому сорго за продуктивністю перевищує всі інші кормові культури, що використовуються в цей період у системі літньо-осіннього постачання (кукурудза, суданська трава, та їх суміші), причому не погіршуючи якості кормової маси.

За даними Дослідної станції по кормовиробництву протягом 20 років досліджень, сорго забезпечує вихід сухої речовини в межах 35%, тобто це хороша кормова сировина для отримання сіна.

Залежно від спеціалізації, господарства готують необхідні їм види кормів методом висушування чи консервування. При вологості зерна 20% сорго досушують до кондиційної вологи 13% і потім таке сухе зерно зберігають в мішках чи насипом. Сорго із вологістю зерна 28-36% консервують з біологічними і мінеральними консервантами і отримують високоякісний поживний вологий зернофураж, запроваджуючи при цьому нові ресурсо- та енергозберігаючі технології заготівлі кормів, за яких значно знижується ризик, пов'язаний з неповним його дозріванням або високою вологістю [4].

Консервованний зернофураж з підвищеною вологістю може стати головним компонентом, за поживністю, у раціонах тварин, оскільки дає можливість економити на кожній тонні зернофуражу 25-30 кг рідкого палива [3] і зменшити втрати зерна в процесі заготівлі, зберігання та переробки, які за даними Бистрової І.О. в 1999-2003 рр. становили 1,4% врожаю у країнах ЄС, а в Україні за цей період – 3%, а за 2000-2003 рр. – 5,9% врожаю [2].

Важливе значення для галузі кормовиробництва має наявність адаптованого для відповідних кліматичних умов насінневого матеріалу високої

якості та в необхідній кількості. Для зони Степу України занесено в каталог придатних для поширення 20 сортів і гібридів зернового сорго (зернового, харчового, та фуражного напрямків використання): Одеський 205, Степовий 13, Кактус та інші; 5 – цукрового сорго кормового напрямку: Одеський 220, Медовий F₁, Кримське 15 та інші; 3 сорго-суданських гібридів: Соковитостеблевий-3, Сократор, Новатор 151 [5].

Розміщувати посіви сорго необхідно після озимих і ярих колосових, зернобобових і баштанних культур, кукурудзи на силос. Сорго краще за інші культури переносить беззмінне вирощування. На Дослідній станції по кормовиробництву розміщували посіви сорго зернового на одному і тому ж полі упродовж 4 років. Урожай зерна при цьому суттєво не зменшувався, так як щорічний винос поживних речовин з ґрунту з урожаєм зерна 40 ц/га компенсувався внесенням 120 кг азоту, 56 кг – P₂O₅ та 140 кг K₂O.

Не можна вирощувати соргові культури після суданської трави, віничного та цукрового сорго, сорго-суданських гібридів тому, що рослини-падаліці цих культур будуть засмічувати посіви.

При вирощуванні на зерно та силос при широкорядному чи пунктирному способі посіву рекомендується розміщувати сорго у просапному кліні сівозміни після гороху, ячменю та озимої пшениці, а на зелений корм при підвищеній густоті стояння рослин – на полях, що передують пару.

Головним завданням, як основного так і передпосівного обробітку ґрунту, є нагромадження вологи та максимальне знищення бур'янів.

Після збирання попередника потрібно провести лушення стерні на глибину 6-8 см в два сліди дисковим лушильником ЛДГ-5, яке необхідно повторити після масової появи бур'янів, збільшивши глибину обробітку до 10-12 см. Оранка проводиться на глибину 25-27 см із передплужниками, під оранку вносять добрива.

Ранньовесняне боронування середніми або важкими боронами в залежності від стану ґрунту впоперек чи по діагоналі до напрямку оранки проводиться для закриття вологи.

При підготовці ґрунту під посів обов'язково проводять культивуацію культиватором типу КПС-4 в поєднанні з боронуванням на глибину 10-12 см першу та 6-8 см передпосівну, кожен раз у поперечному напрямку. Між культивуаціями поле коткують кільчasto-шпоровими котками для прискорення проростання бур'янів. Якщо бур'яни до сівби не зійшли і знаходяться у стані білих проростків під поверхнею ґрунту, а ґрунт пухкий, то його не культивують перед посівом, а боронують важкими боронами.

Важливим заходом, що прискорює появу дружніх сходів є проведення коткування кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А до посіву для покращання прогрівання ґрунту і після посіву для збільшення рівня збереження вологи ґрунту. Застосування цього агротехнічного прийому при сухій чи нормальній, за умовами зволоження, весні в зоні Степу України дає 1,0-1,5% надбавки до урожаю зерна сорго.

Посів соргових культур необхідно проводити, коли ґрунт на глибині 10 см в середньому за добу прогрівається на 15°C. За даними Дослідної станції по кормовиробництву для більшості соргосіючих районів зони Степу України оптимальним строком є перша декада травня.

При посіві в більш ранні строки, при температурі ґрунту 7-8°C, польова схожість насіння зменшується до 57-65% і вдвічі збільшується період посів-сходи. При дуже пізніх строках сівби зерно сорго часто не досягає повної стиглості.

Глибина загортання насіння 4-5 см, коли верхній шар ґрунту швидко підсихає, можна сіяти на глибину 6-8 см і навіть збільшувати глибину загортання до 10 см., щоб обов'язково сорго потрапило у вологий ґрунт.

Кращим способом посіву сорго на зерно, силос та зелений корм за результатами досліджень та впровадження на Дослідній станції по кормовиробництву є широкорядний з міжряддям 70 см, сівалками СУПН-8, СКОН-4,2, СЗТ-3,6, СЗ-3,6, СОН-2,8.

Оптимальна густина стояння рослин при вирощуванні сорго на зерно – 60-80 тис./га, на силос 80-100 тис./га, на зелений корм 250-300 тис./га. Страхова надбавка 25% до норми висіву. При використанні насіння першого класу страхова надбавка збільшується до 60-65%. Маса 1000 насінин – 25 г.

Догляд за посівами в період вегетації дуже важливо проводити на високому агротехнічному рівні. Для кращого розвитку рослин та боротьби з бур'янами необхідно провести боронування посівів спочатку у фазі 4-5, а потім 6-7 листочків вперек рядків легкими боронами з навантаженням не більше 0,6 кг на зуб борони, при якому найменше ушкоджуються рослини сорго та максимально знищуються бур'яни. Швидкість боронування не повинна перевищувати 4,5 км/год.

Для знищення бур'янів потрібно проводити культивуацію міжрядь у фазі 7-8 листків перший раз на глибину 10-12 см, через 7-10 днів другий раз на глибину 7-8 см, і в фазі виходу рослин в трубку третій раз на глибину 4-5 см, бажано з підгортанням рослин. Трикратна обробка міжрядь сприяє зниженню забур'яненості посівів сорго більш як у 2 рази.

Збір урожаю на зелений корм і силос, а також для виробництв сіна і сінажу здійснюють у фазі молочно-воскової стиглості зерна, для заготівлі вологого зернофуражу – у фазі воскової стиглості, на зерно – у фазі повної стиглості, коли вологість у волоті не перевищує 20%, але обов'язково до перших заморозків, прямим комбайнуванням. Жатку комбайна встановлюють на високий зріз, граблини мотовила нарощують щитками, а частоту обертів барабана зменшують до 500-600 за хвилину. За несприятливих умов збирають роздільним методом: рослини скошують у валки, а після їх підсихання через 4-5 днів підбирають та обмолочують.

Можна збирати сорго на зерно у восковій стиглості при вологості 28-36%. Таке зерно потрібно відразу очистити до 96-98% і вчасно досушити до 13% вологості. Тоді воно по схожості буде на рівні зерна, зібраного у фазі повної стиглості.

Висновки. Вирощування високоврожайної культури сорго на зерно і зелений корм – це перспективний напрямок у кормовиробництві, який спроможний в умовах сьогодення допомогти сільськогосподарським підприємствам зони Степу України організувати повноцінну годівлю тварин, та підвищити їх продуктивність.

Бібліографічний список

1. Барановський В.В., Прворна Л.М., Овсієнко А.І. Оцінка виходу поживних речовин в чистих і змішаних посівах сорго в порівнянні з кукурудзою // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 140-142.
2. Бистрова І.О. Зерно України та його місце на світовому ринку // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 7. – С. 78-82.
3. Кулик М.Ф., Бабич А.О., Засуха А. А. та інші. Вдосконалення технологій зберігання та використання зерна. – Вінниця: Центр. – 1996. – С. 129.
4. Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Жмудь О.В. та інші. Сучасні та перспективні технології зберігання і використання вологого зернофуражу. – К.: «Світ». – 2000, – 246 с.
5. Каталог придатних для поширення в Україні сортів рослин у 2006 році. К.: Міністерство аграрної політики. Державна служба з охорони прав на сорти рослин. Український інститут експертизи сортів. – С. 50-78.
6. Созінов О.О., Бурда Р.І., Тараріко Ю.О. та інші. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 10. – С. 5-13.
7. Шорин П.М., Малиновський В. Ф. Сорго – ценная кормовая культура. – М.: «Колос», 1973.

ВПЛИВ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЗБІР БІЛКА СОРТІВ ГОРОХУ РІЗНОГО МОРФОТИПУ

Наведені дані досліджень по урожайності і збору білка сортів гороху різного морфотипу в залежності від добрив. Встановлено сортової специфіку формування урожайності і збору білка гороху на різних агрофонах удобрення. Листкові сорти забезпечують більш високі збори білка за рахунок покращення якості зерна, а безлисточкові за рахунок збільшення урожайності.

Ключові слова: *сорти гороху, фони добрив, урожайність, збір білка.*

Вирішальна роль гороху в виробництві високобілкової продукції серед зернобобових культур обумовлена його пластичністю і порівняльно більш високим збором білка з одиниці площі майже у всіх зонах та регіонах [1]. У системі заходів, спрямованих на збільшення виробництва зерна гороху, найважливіше значення належить сорту. В ринкових умовах суттєво збільшити виробництво зерна гороху можливо тільки при розширенні посівів сучасних безлисточкових сортів, стійких до вилягання, придатних до прямого комбайнування [2].

Наші дослідження 2003-2005 років, по вивченню особливостей сортової агротехніки гороху різного морфотипу проводили в паро – зерно просапній сівоzmіні по попереднику ярі зернові за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок. Схема внесення добрив включала: а) базовий (сівоzmінний) фон без добрив; б) базовий фон + післядія гною 30 т/га; в) базовий фон + післядія гною 30 т/га + $N_{30}P_{30}K_{30}$; г) базовий фон + післядія гною 30 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Об'єктами досліджень були сорти листочкового типу: Орловчанин, Харків'янин, Харківський янтарний і безлисточкового (вусатого) типу – Дамир 2, Харківський еталонний, Харвус 1, Модус та Камертон. Облікова площа ділянок 21 м², повторність триразова.

Статистичну обробку результатів досліджень виконали дисперсійним методом. Технологія вирощування гороху загальноприйнята для зони

Лісостепу України крім агроприйомів, що вивчали в досліді. Грунт – чорнозем потужний слабовилугований, вміст гумусу 5,89 – 6,30%, рН сольовий – 5,8.

За результатами досліджень встановлено, що серед листочкових сортів найбільший урожай зерна, в середньому по фонах живлення, отримано у сорту Орловчанин та Харків'янин (4,73 та 4,75 т/га відповідно), а серед безлисточкових у Модусу та Камертону (відповідно 5,32 та 5,34 т/га). У сортів Харківський янтарний, Дамір 2, Харківський еталонний та Харвус 1 отримано урожайність на рівні 4,01; 4,84; 4,57 та 4,95 т/га відповідно (табл. 1).

1. Урожайність сортів гороху залежно від агрофону живлення, т/га, 2003-2005 рр.

Сорт	Фон живлення				У середньому по сорту
	без добрив	післядія гною 30 т/га(фон)	фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$	фон + $N_{60}P_{60}K_{60}^*$	
Безлисточкові сорти					
Дамір 2	4,34	4,69	5,00	5,34	4,84
Харківський еталонний	4,16	4,50	4,66	4,97	4,57
Харвус 1	4,58	4,96	4,95	5,30	4,95
Модус	4,67	5,31	5,39	5,89	5,32
Камертон	4,80	5,19	5,49	5,87	5,34
Середнє	4,51	4,93	5,10	5,47	5,00
Листочкові сорти					
Харківський янтарний	3,62	3,97	4,20	4,26	4,01
Харків'янин	4,34	4,61	4,94	5,12	4,75
Орловчанин	4,29	4,67	4,83	5,13	4,73
Середнє	4,08	4,42	4,66	4,84	4,50
Середнє по фону	4,35	4,74	4,93	5,23	4,81
$NIP_{0,5} 0,23$					

Примітка: * – повна доза внесення добрив згідно агрохімічної картограми поля.

По реакції сортів на фон живлення встановлено, що урожайність суттєво збільшувалась починаючи з фону післядії 30 т/га гною – в порівнянні з фоном без добрив прибавка становила 0,39 т/га, а на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,58 т/га. Найбільш ефективним було внесення мінеральних до-

брив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, прибавка урожайності – 0,88 т/га. При цьому найбільш чутливими сортами до дії добрив були: серед листочкових сортів Харків'янин та Орловчанин (прибавка становила 0,78 і 0,84 т/га відповідно), а серед безлисточкових (вусатих) сортів: Дамир 2, Модус та Камертон (1,00; 1,22 та 1,07 т/га відповідно) (див. табл. 1).

Дані з якості зерна (2003-2004 рр.) свідчать, що найбільший вміст білка в зерні на фоні без добрив отримано серед листочкових сортів у Харківського янтарного та Харків'янина – 24,29 та 22,50% відповідно, а серед безлисточкових у Харвуса 1 та Камертона – 23,44 та 22,73% відповідно. Сорти Орловчанин, Дамир 2, Харківський еталонний та Модус мали вміст білка на рівні 20,88; 20,78; 20,61 та 19,94% відповідно. При внесенні мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст білка в зерні суттєво збільшився до 26,76 та 25,46% у листочкових сортів Харківський янтарний та Харків'янин і до 23,41; 24,19; 23,41% відповідно у безлисточкових: Харківський еталонний, Харвус 1 та Камертон. Сорти Орловчанин, Дамир 2, та Модус мали вміст білка на рівні 22,37; 20,98; та 21,00% відповідно (табл. 2).

2. Вплив фонів живлення на збір білка гороху, (у середньому за 2003-2004 рр.)

Сорт	Агрофон живлення						Середнє по сортам		
	Без добрив			$N_{60}P_{60}K_{60}$					
	Урожайність, т/га	білок, %	білок, т/га	Урожайність, т/га	білок, %	білок, т/га	Урожайність, т/га	білок, %	білок, т/га
Харківський янтарний	3,51	24,29	0,85	4,25	26,76	1,14	3,88	25,53	1,00
Харків'янин	4,25	22,50	0,96	5,10	25,46	1,31	4,68	23,98	1,13
Орловчанин	3,84	20,88	0,80	4,88	22,37	1,09	4,36	21,62	0,95
Дамир 2	4,12	20,78	0,85	5,10	20,98	1,07	4,61	20,88	0,96
Харківський еталонний	4,14	20,61	0,83	4,86	23,41	1,12	4,50	22,01	0,98
Харвус 1	4,18	23,44	0,98	4,97	24,19	1,20	4,57	23,82	1,09
Модус	4,26	19,94	0,85	5,40	21,00	1,13	4,83	20,47	0,99
Камертон	4,38	22,73	1,00	5,55	23,41	1,30	4,97	23,07	1,15
Середнє по фону	4,09	21,90	0,89	5,01	23,45	1,17	4,55	22,67	1,03

Збільшення урожайності та вмісту білка в зерні гороху при внесенні добрив дало змогу суттєво збільшити збір білка з одного гектара у середньому по сортах від 0,89 т/га на фоні без добрив до 1,17 т/га на фоні внесення мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Найбільший збір білка, як в се-

редньому по досліді так і по фонах живлення, серед листочкових сортів гороху забезпечив Харків'янин (0,95-1,31 т/га), а серед безлисточкових Харвус 1 та Камертон (0,98-1,20 та 1,00-1,30 т/га відповідно). Сорти Харківський янтарний, Дамир 2, Харківський еталонний та Модус забезпечили збір білка на рівні 0,85-1,14, 0,85-1,07, 0,83-1,12 та 0,85-1,13 т/га відповідно (див. табл. 2).

Встановлено, що на збір білка у листочкових сортів фактор року впливав в більшій мірі (47,9%), ніж на безлисточкові сорти (36,5%), а фактор підбору сорту, навпаки – в меншій мірі (19,1%), порівняно з безлисточковими (26,7%). Фон живлення мав більший вплив на сорти безлисточкового типу (36,8%), порівняно з листочковими (33,0%) (рис. 1).

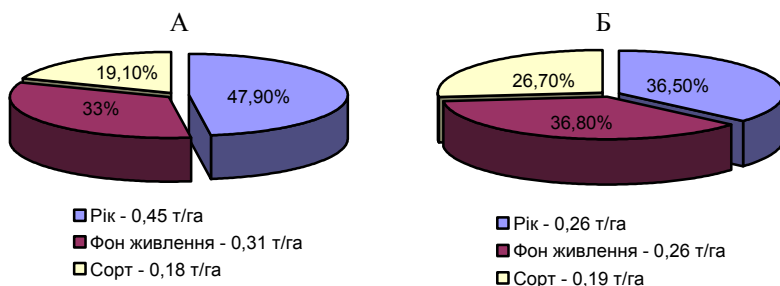


Рис. 1. Коливання рівня збору білка гороху в залежності від факторів (рік, фон живлення та сорт): А – сорти листочкового типу, Б – сорти безлисточкового типу, 2003-2004 рр.

Кореляційний аналіз результатів досліджень свідчить, що у листочкових сортів гороху коефіцієнт кореляції між урожайністю та вмістом білка в зерні є негативним як на фоні без добрив так і на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$, відповідно $-0,471$ та $-0,535$. А у безлисточкових сортів спостерігається позитивна кореляція між цими показниками на фоні без добрив, на рівні $0,313$ та незначна негативна на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ $-0,295$. Це свідчить про те, що листочкові сорти гороху забезпечують високі збори білка в першу чергу за рахунок збільшення якості зерна, а безлисточкові за рахунок більшої урожайності.

Висновки. Найбільший вміст білка в зерні гороху мають листочкові сорти до 24,29-26,76% в залежності від фону живлення. Максимальний урожай забезпечили сорти безлисточкового морфотипу до 4,8-5,34 т/га, що дало можливість отримати збір білка на рівні листочкових до 1-1,3 т/га відповідно. Найбільший вплив на формування рівня збору білка має фактор

рік 47,9% у листочкових сортів та 36,5% у безлисточкових, фактор фон живлення відповідно 33,0 та 36,5%, сорт 19,1 та 26,7% відповідно. За рахунок внесення добрив значно підвищується урожайність та якість зерна гороху.

Бібліографічний список

1. Современные технологии возделывания гороха с учетом зональных особенностей / Методические рекомендации. Москва, 1998. 58 с.

2. Чекригін П. М., Безуглий І.М., Василенко А.О. та інші. Каталог сортів гороху селекції інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. 2-е видання, доповнене і перероблене. Харків, 2006. 16 с.

УДК 633.853.34:631.51.021:631.55

А. Г. Глушак, кандидат сільськогосподарських наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

РІВЕНЬ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

У польових дослідях вивчали вплив різних способів обробітку ґрунту на рівень урожайності зерна сої сортів Подільська 1 і Агат упродовж 2000-2002 років. Встановлено динаміку зміни урожайності зерна при звичайному і поверхневому обробітках ґрунту.

Ключові слова: *соя, урожайність, посів, способи обробітку ґрунту.*

Серед зернобобових культур світового землеробства соя відноситься до найцінніших, тому що в зерні її міститься до 50% білка і 25% олії [1]. Соя є «коморою» амінокислот і її білок, збалансований за амінокислотним складом легко засвоюється організмами людей і тварин. Введення в раціон сільськогосподарських тварин сої відчутно покращує використання ґрубих і соковитих кормів. Вирощування її на зерно і зелений корм дало змогу покращити забезпечення окремих галузей не тільки рослинним білком, але й зменшити собівартість рослинницької продукції за рахунок включення в процес виробництва атмосферного азоту, покращити фітосанітарний стан посівів сільськогосподарських культур та збільшити продуктив-

© Глушак А.Г., 2006

ність і збір валової енергії з сівозмінної площі. Урожайність сої є інтегральним показником взаємодії факторів вирощування та біологічних її властивостей. Виведення нових сортів вимагає узгодження їх біологічних особливостей з агротехнічними заходами, зокрема із різними способами обробітку ґрунту. Звичайний обробіток ґрунту під сою в умовах південно-західної частини Лісостепу України рекомендовано здійснювати шляхом оранки на глибину 25-27 см. Але, як показала практика, це вимагає великих затрат робочого часу, праці, паливно-мастильних матеріалів, сприяє інтенсивності процесів ерозії. Тому, необхідна розробка менш енергоємних, ніж оранка, способів основного обробітку ґрунту під сою, які б забезпечували одержання урожаїв зерна на рівні загальноприйнятої технології відповідної якості і, разом з тим, були б енергозберігаючими в час енергетичної кризи.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Подільської державної аграрно-технічної академії на чорноземі вилугованому, глибокому малогумусному важкосуглинковому на лесовидних суглинках. Агрокліматичні умови та метеорологічні фактори за роки проведення досліджень дещо різнилися від середніх багаторічних, але дали змогу в рекомендовані строки провести посів і догляд за рослинами в період вегетації.

Вміст гумусу в 0-30 см орному шарі дослідної ділянки складає 4,0-4,5%, кислотність ґрунтового розчину нейтральна (рН сольової витяжки – 6,7- 6,9). Ступінь насичення ґрунту основами – 92-94%. Вміст лужногідролізованого азоту – 14,0 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 10,7, обмінного калію – 13,4 мг на 100 г ґрунту.

Досліди проводили в чотириразовому повторенні. Площа посівної ділянки – 45 м², облікової – 20 м². Норма висіву складала 600 тисяч зерен на 1 га. Збір урожаю проводили поділяючно комбайном «Сампо – 500» та вручну у фазі повної стиглості зерна.

Вивчення продуктивності рослин сої проводили в залежності від двох факторів: А – способи обробітку ґрунту; В – сорти. На всіх варіантах дослідів вносили мінеральні добрива в дозі $N_{30}P_{45}K_{45}$.

Спостереження за фенологічними фазами розвитку проводили за методикою Держсортівипробування сільськогосподарських культур (1985) і Методикою проведення досліджень в кормовиробництві (1994).

Математичну обробку результатів досліджень проводили методами дисперсійного аналізу з використанням «Методики польового дослідів» [2] та «Основ наукових досліджень в агрономії» [3].

Результати досліджень. Аналіз результатів польових досліджень показує, що урожайність зерна сої сортів Подільська 1 і Агат знаходиться на належному рівні і коливається від 18,4 до 28 центнерів з 1 га. Ці значні відхилення пояснюються біологічними і сортовими особливостями, а також прийомами обробітку ґрунту. Одержані результати урожайності зерна сої дають змогу вважати, що обробіток ґрунту під польові культури є важливою ланкою в системі землеробства. Отримані урожайні дані показують, що проведення поверхневого обробітку на глибину 10-12 см і 14-16 см для обох сортів, що вивчали, сприяло зменшенню урожайності зерна від 0,9 до 2,4 ц/га. Найвищий рівень урожайності (25,9 ц/га) забезпечив сорт Агат. Цей показник урожайності одержано при проведенні звичайного обробітку ґрунту на глибину 25-27 см, що забезпечило збільшення урожайності зерна на 1,9-2,4 ц/га у порівнянні з іншими варіантами досліджень.

**Вплив прийомів обробітку ґрунту на урожайність
зерна сої, ц/га.**

Прийоми обробітку ґрунту	Роки			Середнє	+/- до контролю
	2000	2001	2002		
	Подільська 1				
1. Звичайний (25-27 см) (К)	21,8	20,7	22,8	21,8	-
2. Поверхневий (10-12 см)	20,8	19,4	18,4	19,5	-2,3
3. Поверхневий (14-16 см)	21,9	20,8	20,1	20,9	-0,9
	Агат				
1. Звичайний (25-27 см) (К)	28,0	25,7	24,1	25,9	-
2. Поверхневий (10-12 см)	25,3	24,4	22,3	24,0	-1,9
3. Поверхневий (14-16 см)	25,1	23,7	21,6	23,5	-2,4

Висновки. Рівень урожайності зерна сої сортів Подільська 1 і Агат значним чином залежить від обробітку ґрунту. Із тих сортів, що вивчали, найбільший рівень урожайності (25,9 ц/га) отримано у сорту Агат. При цьому збір кормових одиниць і перетравного протеїну складає, відповідно: 35,7 ц/га та 7,5 ц/га.

Бібліографічний список.

1. Білявська Л.Г. Досвід вирощування сої в умовах Полтавської області. Матеріали обласної науково-практичної конференції з питань ефективності ведення землеробства. Полтава: Інтерграфіка. 2003. – С. 69-71.
2. Слободян С.М., Сало В.М., Трикіна Н.М. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць ДАТУ Кам'янець-Подільський, 21, С. 1-21.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 315 с.
4. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.

УДК: 633.34:631.53.01:632.9

Г. В. Опанасенко

Інститут кормів УААН

ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ – РЕЗЕРВ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСІННЯ СОЇ*

Показано вплив і взаємовплив елементів сортової агротехніки сої на урожайність на прикладі середньостиглого сорту Подільська 1.

***Ключові слова:** соя, білок, густина рослин, способи посіву, бур'яни, поріг шкодочинності, гербіциди.*

Тваринництво України після кризового періоду знову нарощує темпи виробництва. Подальша інтенсифікація галузі тваринництва неможлива без випереджувального розвитку кормової бази, важливим резервом зміцнення якої є соя. Соеві боби – це продукт так званого «подвійного використання». Віджата олія використовується у харчовій промисловості, а екструдований соєвий шрот, який ще не так давно рахувався «вторинною сировиною», тепер є одним із головних носіїв протеїну у кормовій промисловості, якість та кількість якого є визначним фактором у сучасному тваринництві [1].

*Робота виконана під керівництвом академіка УААН, професора Бабича А.О.

© Опанасенко Г.В., 2006

Відповідно до потреб обсяги вирощування сої за останні 30 років збільшилися утричі, але упродовж останніх років посівні площі залишаються незмінними, а тому валовий збір зерна становить лише 74 тис. тонн. Дефіцит білка на сьогодні у раціонах сільськогосподарських тварин і птиці складає 35 %.

У зв'язку з цим особливого значення набуває наукове обґрунтування і розробка технологічних прийомів вирощування сої з метою одержання високих і стабільних урожаїв її насіння. Тільки чисті від бур'янів соєві поля є гарантом таких урожаїв. Бур'яни знижують урожай сої на 25-50 %. На відміну від інших шкідливих організмів, бур'яни у будь-якому агрофітоценозі завжди представлені певною сукупністю видів, що ускладнює вибір оптимального прийому впливу на них. Особливо відчутний вплив забур'яненості на перших етапах вегетації. Тому внесення гербіцидів – основний високоефективний прийом технології вирощування культури.

Методика досліджень. Дослідження проводили в дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів УААН. Вивчали ефективність способів сівби, густоти рослин і системи захисту рослин та їх вплив на урожайність і якість насіння сорту Подільська 1. Посів сої проводили в добре прогрійтій і достатньо зволожений ґрунт.

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – спосіб сівби; В – густина; С – система захисту посівів від бур'янів. Співвідношення цих факторів 2x4x2. Розмір облікової ділянки – 25 м². Повторність в досліді – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне у два яруси.

Ґрунти на дослідних ділянках сірі лісові. За морфологічними даними вони займають проміжне місце між сірими і темно-сірими лісовими ґрунтами. Гумусо-елювіальний горизонт складає 30-32 см. Він сильно елювійований, бурувато-сірий, вологий, пилувато-середньосуглинковий, щільний, його глибина 55-60 см. Сірі лісові ґрунти характеризуються невисоким вмістом гумусу, вміст якого в орному шарі 0-30 см у середньому по області складає 78 т/га (1,85 %), реакція ґрунтового розчину слабкокисла, рН 5,1-5,3, гідролітична кислотність в межах 3,5-3,8 мг екв. на 100 г ґрунту. Сума вбирних основ складає в середньому 12,9-13,6 мг екв. на 100 г ґрунту при ступені насиченості основами 75-80 %. Вміст доступного для рослин азоту – 3,4-5,4 мг екв. на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 10-12 і обмінного калію – 12-14 мг екв. на 100 г ґрунту.

Протягом періоду вегетації рослин сої польовий дослід супроводжувався дослідженнями рослин і ґрунту.

Результати досліджень та їх обговорення. Головною причиною забур'янення сільськогосподарських культур є засміченість ґрунту насінням

бур'янів. Його потенційні запаси, за даними різних авторів, перебувають у межах від 200-400 млн. до 1,5-2,0 млрд. шт./га. При такому рівні потенційного засмічення орного шару кількість сходів бур'янів завжди буде перевищувати поріг шкодочинності в усіх культурах.

Кожен з факторів відіграє певну роль у регулюванні засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів. Але жоден з них не можна розглядати відокремлено від інших. Завжди існує взаємодія факторів. Тому доцільно вивчати дане питання, беручи до уваги комплекс заходів, спрямованих на зменшення насіння бур'янів у ґрунті.

Проблема росту і розвитку рослин є дуже важливим чинником при вивченні умов формування урожаю. Ріст і розвиток рослин відображають всю сукупність процесів взаємодії організму рослини з факторами зовнішнього середовища. Застосовуючи ті чи інші технології, ми вивчаємо умови життя рослин. Спостереження за ростом і розвитком сої сорту Подільська 1 протягом 1998-2001 рр. показують, що в цілому роки були сприятливими для формування високої урожайності насіння даного сорту. Це свідчить про те, що зона центрального Лісостепу України за ґрунтово-кліматичними умовами сприятлива для вирощування середньостиглих сортів інтенсивного типу, яким і є сорт Подільська 1, на насіння.

Таким чином, спостереження за ростом і розвитком рослин сої в 1998-2001 рр. у зв'язку з гідротермічними умовами показують, що фактором, який подовжує період вегетації сої в умовах Лісостепу України є тепло. Так, для сорту Подільська 1 сума активних температур складала в 1998 р. – 2348 °С, в 1999 р. – 2461 °С, в 2000 р. – 2365 °С, у 2001 р. – 2454 °С і сума ефективних температур відповідно 927 °С, 1148 °С, 954 °С та 1139 °С. Крім гідротермічних умов на ріст і розвиток та формування врожаю впливали способи сівби, густина рослин та хімічні заходи боротьби з бур'янами.

Бур'яни затіняють і пригнічують культурні рослини, забирають від них поживні речовини і воду, сприяють поширенню багатьох шкідників і хвороб, утруднюють збирання врожаю. На забур'янених полях марно витрачається значна кількість мінеральних і органічних добрив.

На території України налічується понад 700 видів бур'янів, з них близько 100 видів у значній мірі засмічують посіви сільськогосподарських культур. Багато злісних бур'янів поширені по всій території України, зокрема такі як пирій повзучий, березка польова, осот рожевий польовий, лобода біла, гірчак безкореневищний, мишій сизий.

Восени, перед обробіткою ґрунту після збирання культури-попередника визначають видовий склад та чисельність бур'янів і ступінь засмі-

чення поля, що є підставою для застосування гербіцидів у передпосівний період.

Упродовж вегетації гострота взаємовідносин і ступінь шкідливості бур'янів змінюється. У кожній культурі є певний період максимального впливу бур'янів на її продуктивність. Цей період називається гербокритичним. Але деякі культури, у тому числі і соя, протягом всієї вегетації дуже реагують на присутність бур'янів. Дослідженнями встановлено, що соя має низьку конкурентну здатність до бур'янів.

У фазі 2-4 листків у сої визначають видовий та кількісний склад бур'янів на облікових ділянках.

Дослідження показали, що ґрунтовий гербіцид дуал при нормі витрати 2,0 л/га знищував тільки двосім'ядольні бур'яни. Пілот, 0,6 л/га, діяв на бур'яни обох біологічних груп. Загибель бур'янів становила відповідно 87 та 92 %. При змішаному типі забур'яненості потрібно застосовувати пілот (табл. 1).

Гербіциди контактної дії застосовують у тих випадках, коли ґрунтові або до сходів препарати малоефективні, а погодні умови не сприяють активній їх дії.

У після сходовий період надійний контроль забур'яненості забезпечувало внесення гербіциду пілот. Так, при застосуванні пілоту (0,6 л/га) в фазі 2-3 трійчастого листка сої практично вирішували проблему знищення бур'янів у посівах сої сорту Подільська 1 упродовж всього вегетаційного періоду як при рядковому способі сівби з міжряддями 15 см, так і при стрічковому за схемою 45+(12,5+12,5) см при всіх густотах, що вивчали у досліді. Спосіб сівби і густота рослин практично не впливали на дію гербіцидів, які вивчали. Проведені дослідження (1998-2001 рр.) показують, що гербіцид пілот майже повністю знищував вищевказані бур'яни. Так, при внесенні пілоту (0,6 л/га) на посівах сої сорту Подільська 1 в фазі 2-3 трійчастого листка кількість бур'янів знижувалась у середньому за три роки досліджень на 85-86 %, що менше на 6-7 %, ніж при внесенні ґрунтового гербіциду дуал (2,0 л/га).

Застосування гербіцидів знижує кількість і біомасу бур'янів, чим сприяє підвищенню врожайності сої.

Проте, біологічна ефективність гербіциду пілот (0,6 л/га) при застосуванні його в після сходовий період в посівах сої була достатньо високою, маса бур'янів зменшилась на 92 % в порівнянні з контролем, тоді як при внесенні дуалу (2,0 л/га) лише на 87 %.

1. Вплив до сходових та після сходових гербіцидів в рядкових посівах сої

Варіант	Об-ліки	Кількість бур'янів												Повітряно-суха маса бур'янів при третьому обліку	Маса 1 бур'яну, г/м ²
		1998 р.		1999 р.		2000 р.		2001 р.		У середньому за чотири роки		% загибелі			
		шт./м ²	% загибелі	шт./м ²	% загибелі	шт./м ²	% загибелі	шт./м ²	% загибелі	шт./м ²	% загибелі				
Контроль без внесення добрив і ручних прополок	I	128,7	-	111,4	-	118,7	-	123,4	-	120,6	-	-	-	-	
	II	121,3	-	98,7	-	123,6	-	119,8	-	115,9	-	-	-	-	
	III	124,2	-	102,2	-	105,9	-	120,6	-	113,2	-	1378	12,2		
Дуал, 2,0 л/га (допосівне внесення)	I	11,4	91	7,8	93	10,2	91	10,6	91	10,8	91	-	-		
	II	9,4	92	6,0	94	8,6	93	8,7	93	8,2	93	-	-		
	III	12,7	90	8,4	92	7,5	93	11,5	90	10,0	91	183(87)	18,3		
Півот, 0,6 л/га (внесення у фазі 2-3 тр. листка сої)	I	123,3	-	108,4	-	117,9	-	124,2	-	118,5	-	-	-		
	II	15,5	87	13,1	86	17,6	86	14,7	88	15,2	87	-	-		
	III	17,6	84	14,9	85	18,0	83	16,9	86	16,9	85	112(92)	6,6		

Примітка: запибель бур'янів порохована з поправкою на контроль.

В дужках показано процент зниження маси бур'янів відносно контролю.

I – перед внесенням гербіциду півот у фазі 2-3 трійчастого листка сої.

II – через 30 днів після внесення гербіциду півот.

III – перед збиранням сої.

Але відомо, що рівень пригнічення бур'янів сільськогосподарськими культурами залежить не тільки від їх біологічних особливостей, а й від рівня їх присутності (густоти стояння), яка визначається нормою висіву та способом посіву. Чим вища норма висіву, тим менший простір залишається для росту і розвитку бур'янів. Підвищення пригнічення бур'янів із збільшенням густоти стояння властиве усім культурам, навіть культурам з низьким рівнем конкурентної спроможності. При цьому, в більшій мірі, змінюється маса бур'янів, а не їх чисельність. Недотримання рекомендованої норми висіву призводить до зростання рівня забур'яненості посівів. Абсолютні втрати від бур'янів не зменшуються, а зростають із ростом урожайності сільськогосподарських культур. Без вирішення проблеми зниження втрат від шкідливих організмів стають недоцільними всі інші фактори інтенсифікації.

Результати проведених досліджень 1998-2001 рр. показали, що найбільшу урожайність насіння сої сорту Подільська 1 в середньому за три роки 28,9 ц/га при рядковому способі сівби з міжряддями 15 см одержано при густоті рослин 500 тис./га та застосуванні до посіву ґрунтового гербіциду дуал (2,0 л/га) у фазі 2-3 трійчатого листка, що на 5,4 ц/га більше в порівнянні з контрольним варіантом, за який був прийнятий рядковий спосіб посіву з міжряддями 15 см, густотою рослин 700 тис./га та внесення до посіву ґрунтового гербіциду дуал (2,0 л/га) (табл. 2).

Проте, максимальну урожайність насіння сої 31,0 ц/га забезпечив стрічковий спосіб сівби за схемою 45 + (12,5+12,5) см з густотою рослин 500 тис./га та внесенні після сходового гербіциду півот, 0,6 л/га.

Подальше збільшення густоти рослин призводило до зменшення рівня урожайності насіння не залежно від способів сівби та хімічних заходів боротьби з бур'янами.

Висновки. Застосування на посівах сої після сходового гербіциду півот з низькими нормами внесення діючого інгредієнта на одиницю площі, у порівнянні з іншими гербіцидами, дає можливість знищувати бур'яни у посівах сої практично протягом усього вегетаційного періоду і є ефективним при змішаному типі забур'яненості.

Таким чином, результати наших досліджень показують, що в умовах центрального Лісостепу України поряд із рядковим способом сівби з міжряддями 15 см доцільно висівати сою стрічковим способом за схемою 45 + (12,5+12,5) см з густотою рослин 500 тис./га та внесенням гербіциду півот, 0,6 л/га в фазі 2-3 трійчатого листка.

2. Урожайність насіння сої залежно від способів сівби, густоти рослин та застосування гербіцидів в умовах центрального Лісостепу України, ц/га, у середньому за 1998-2001 рр.

Густота, тис. шт./га	Спосіб сівби									
	рядковий, з міжряддями 15 см					широкорядний, за схемою 45+(12,5+12,5) см				
	Роки				У середньому за 1998-2001 рр.	Роки				У середньому за 1998-2001 рр.
	1998	1999	2000	2001		1998	1999	2000	2001	
Дуал, 2,0 л/га										
400	24,4	26,3	27,6	23,0	25,3	25,8	28,2	30,6	25,3	27,5
500	25,6	27,4	29,2	24,6	26,7	27,5	29,7	31,5	26,9	28,9
600	24,3	24,9	28,4	22,8	25,1	26,6	26,5	29,7	24,7	26,9
700	22,6	23,2	24,1	20,5	22,6	24,7	24,3	25,8	21,9	24,2
Півот, 0,6 л/га										
400	25,3	27,7	29,1	24,7	26,7	27,2	30,5	31,2	26,7	28,9
500	26,7	29,3	30,1	25,5	27,9	29,1	32,8	33,3	28,6	31,0
600	25,4	26,7	27,6	23,7	25,9	28,3	29,1	30,4	26,2	28,5
700	24,2	25,1	25,9	22,4	24,4	26,5	27,0	28,1	24,3	26,5

A – густина рослин; B – способи сівби; C – гербіциди.

1998 р. – $НІР_{0,5}$, ц/га A – 0,39; B – 0,28; C – 0,28; AB – 0,55; AC – 0,55; BC – 0,39; ABC – 0,39.

1999 р. – $НІР_{0,5}$, ц/га A – 0,39; B – 0,28; C – 0,28; AB – 0,56; AC – 0,56; BC – 0,39; ABC – 0,39.

2000 р. – $НІР_{0,5}$, ц/га A – 0,35; B – 0,25; C – 0,25; AB – 0,50; AC – 0,50; BC – 0,35; ABC – 0,35.

2001 р. – $НІР_{0,5}$, ц/га A – 0,38; B – 0,26; C – 0,26; AB – 0,52; AC – 0,52; BC – 0,37; ABC – 0,37.

Бібліографічний список

1. Соевий шрот. (матеріали надані фірмою «AgroFeed Ltd») // Ефективне птахівництво та тваринництво. – № 3 (7). – 2003. – С. 15.

2. Довідник по захисту польових культур /В.П.Васильєв, М.П.Лісовий, І.В.Веселовський та ін.; За ред. В.П.Васильєва та М.П.Лісового. – 2-е вид., перероб. і допов. – К: Урожай, 1993. – 224 с.

3. Груздев Г.С. Проблемы борьбы с сорняками на современном этапе //Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М.: Колос, 1980. – С. 3-15.

4. Гукова М.М., Корренью Л.Э., Бокангель Р.Э. О нормах и способах посева сои //Масличные культуры. – 1983. – № 2. – С. 24-25.

5. Смолянинов В.В., Деревянский В.П. Применение гербицидов на посевах сои /Методические рекомендации. – Черновцы. – 1993. – 9 с.

6. Федосенко М.А. Пивот – гербицид, позволяющий полностью решать проблему сорняков на бобовых культурах //Земледелие. – 1997. – № 1. – С. 31.

УДК:633.853:631.816

А. В. Дробітько, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський державний аграрний університет

О. М. Дробітько, голова фермерського господарства

Братський район, Миколаївська область

ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА РІСТ, РОЗВИТОК І УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В ФГ «ВІДРОДЖЕННЯ» БРАТСЬКОГО РАЙОНУ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведені результати досліджень впливу ширини міжрядь на ріст, розвиток і урожайність сої в ФГ «Відродження» Братського району Миколаївської області.

Ключові слова: *соя, міжряддя, бульбочкові бактерії, врожайність.*

Культура сої посідає нині четверте місце в світі за площею посіву та обсягами виробництва після пшениці, кукурудзи, рису.

Соя в США за площами посіву не поступається кукурудзі, перевищує площі пшениці, ячменю, соняшнику (1).

Її використання зростає завдяки високому вмісту і повноцінності білка. До того ж соєвий білок є одним із найдешевших серед білкових інгредієнтів.

Широке впровадження сої в раціони тварин дає змогу різко скоротити витрати зерна, особливо кукурудзи. Постійно зростає роль сої в харчуванні людей. Провідні позиції в світі займає соя і як сировина для отримання харчової олії.

© Дробітько А. В., Дробітько О. М., 2006

Соя має велике агротехнічне значення. Як азотофіксуюча рослина вона засвоює значну кількість азоту з повітря і використовує малодоступні для злакових культур мінеральні сполуки. Після збирання сої на кожному гектарі залишається стільки поживних речовин, скільки її міститься в 15-20 т/га гною. Тому соя є важливим фактором біологізації землеробства і цінним попередником для зернових і технічних культур (1).

Одним із шляхів вирішення проблеми виробництва білкових ресурсів в Україні є помітне значне розширення площ посівів сої, в зерні якої міститься 38-40% протеїну, до 30% вуглеводів, 18-23% жирів.

Грунтово-кліматичні умови північного Степу України відповідають вимогам біології сої, перш за все, за тепловими ресурсами, однак у посушливі роки вона відчуває дефіцит вологи.

У ФГ «Відродження» Братського району Миколаївської області у 2003-2005 рр. проводили польові дослідження з розробки заходів технології вирощування сої.

Науковою новизною досліджень є те, що в умовах північного Степу Миколаївської області було виявлено залежність величини урожайності зерна сої від способу посіву. Вивчено біологію та продуктивність сортів сої Хаджибей і Подільська 1, визначено мінливість морфологічних ознак та біологічних властивостей рослини залежно від ширини міжрядь. Виявлено вплив способів посіву на процес формування симбіотичного апарату в онтогенезі сої. Визначено економічну ефективність вирощування сої.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили в зоні Степу, яка розміщена в південній частині території України в фермерському господарстві «Відродження» Братського району Миколаївської області. Ґрунти на території господарства в основному чорноземи звичайні малопотужні легкосуглинкові. Реакція ґрунтового розчину нейтральна – 6,5-6,8 рН, гідролітична кислотність в межах 0,54-1,1 мг-екв. на 100 г ґрунту. Сума вбирних основ становить 38-42 мг-екв. на 100 г ґрунту при ступені насиченості основами 97,7-98,7%. Вміст для рослин азоту – 6,2-8,8 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 12,6-14,9 і обмінного калію – 22-26 мг на 100 г ґрунту.

За агрономічним районуванням ФГ «Відродження», де проводили дослідження, розташоване в північній частині Миколаївської області, яка характеризується теплим і помірно посушливим кліматом. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 0,9-1,0.

Ґрунтово-кліматичні умови регіону, де розміщено ФГ «Відродження», сприятливі для вирощування гарантованих і стабільних врожаїв польових культур, в тому числі і сої.

У роки проведення досліджень гідротермічні умови відрізнялись, що суттєво впливало на ріст і розвиток рослин, а також формування врожаю зерна. В цілому, 2003-2005 роки були сприятливими для вирощування стабільних врожаїв сої. Вегетаційний період 2004 року як за температурним режимом, так і за опадами що відрізнявся від середніх багаторічних показників. Слід відмітити, що температурний режим у період вегетації рослин сої, в основному, був сприятливий для накопичення сухої речовини і формування урожаю зерна.

Вологозабезпеченість вегетаційного періоду 2004 року характеризувалась як достатньо сприятливою. За травень-вересень випало 395,6 мм опадів.

Вегетаційні періоди 2003 і 2005 років характеризувалися як посередніми погодними умовами, особливо за вологозабезпеченістю. Температурний режим був також сприятливим. Наростання активних температур проходило інтенсивно, починаючи з квітня місяця. Сума активних температур за період травень-вересень становила 2977°C, що нижче середнього багаторічного показника на 27°C.

Однак режим вологозабезпеченості вегетаційного періоду був не досить сприятливим. Вологи в ґрунті було достатньо для одержання сходів рослин сої. Проте гострий дефіцит її спостерігали в літні місяці, коли випало всього 4,3 мм опадів і рослини використовували, в основному, ґрунтову вологу.

Наукові дослідження проводили протягом 2003-2005 рр. у ФГ «Відродження» Братського району Миколаївської області методом здійснення польових дослідів згідно з Методикою польового досліді (1998 р.). Дослідженнями передбачалося вивчити вплив ширини міжрядь на ріст, розвиток, формування урожаю рослин сої в умовах регіону.

Для кращого розкриття даної теми було закладено польовий дослід.

У досліді пропонувалося вивчення 2-х сортів сої: Хаджибей і Подільська 1. Розмір ділянки 100 кв.м, повторюваність дослідів 3-разова. Розміщення варіантів – методом рендомізації.

Схема досліді:

Фактор А. Сорти сої:

1. Хаджибей.
2. Подільська 1.

Фактор В. Способи посіву:

1. Звичайний рядковий 22,5 см.
2. Широкорядний з міжряддям 45 см.
3. Широкорядний з міжряддям 70 см.

Сівбу сої проводили сівалкою СЗ-3,6 при стійкому прогріванні ґрунту завглибшки 10 см до 12°C.

Попередник в польових дослідах – озима пшениця. Після збирання попередника проводили лушення стерні дисковою бороною БДТ-7 на глибину 5-6 см з наступним внесенням добрив.

У день сівби зерно сої обробляли ризоторфіном (штам 634 б).

У період вегетації рослин проводили після сходове боронування сої і міжрядний обробіток згідно схеми досліду.

Збирали сою на зерно суцільним способом, комбайном СК-5 «Нива».

Результати досліджень. Протягом вегетації ми спостерігали за проходженням фаз росту і розвитку рослин залежно від ширини міжрядь.

Проведені нами фенологічні спостереження за особливостями росту і розвитку сортів сої показали, що в умовах Степу України тривалість періоду від посіву до сходів в більшій мірі залежала від гідротермічних умов року, ніж від біологічних особливостей сорту та технології вирощування.

У результаті досліджень встановлено, що цвітіння і формування бобів – найбільш тривалі міжфазні періоди, які відбуваються паралельно. Цвітіння і зав'язування бобів проходить поярусно, а закінчення утворення бобів співпадає з кінцем цвітіння.

Особливих змін проходження фаз вегетації при різній ширині міжрядь не спостерігалось. Лише при ширині міжрядь 22,5 см спостерігалась деяка затримка в настанні генеративних фаз вегетації, особливо за умов достатнього зволоження в 2004 році.

Дослідженнями встановлено, що сорти сої Хаджибей і Подільська 1 мали різну тривалість міжфазних періодів, і, як наслідок, загальний вегетаційний період.

Результатами досліджень встановлено, що ширина міжрядь значного впливу на тривалість вегетаційного періоду не мала. Тільки посів сої з шириною міжрядь 22,5 см подовжував вегетаційний період на 1 день. Коливання тривалості вегетаційного періоду за роками зумовлені біологічними особливостями і гідротермічними умовами року. Тривалість вегетаційного періоду сорту Хаджибей в середньому за роки досліджень становила 104-105 днів, у сорту Подільська 1 – 122-123 днів. За тривалістю вегетаційного періоду сорт Хаджибей відносимо до групи ранньостиглих, а сорт Подільська 1 – до групи середньостиглих сортів.

Спостереження показали, що вегетація сої в умовах підвищених температур 2003 і 2005 років сприяла скороченню тривалості вегетаційного періоду. В 2004 році вегетаційний період проходив при нижчих температурах і при достатній кількості вологи.

Під час спостережень ми досліджували динаміку висоти рослин сої в онтогенезі. Нашими дослідженнями відмічено, що на початку росту і розвитку ширина міжрядь суттєво не впливала на динаміку висоти рослин сої, а в подальшому цей фактор був досить суттєвий на показники.

У період цвітіння – наливу бобів спостерігаємо найбільшу висоту рослин сої: у сорту Хаджибей – 70,0-73,1 см, у сорту Подільська 1 – 100,2-103,4 см. У ході подальшої вегетації висота рослин майже не змінювалась.

У 2004 році, який був найбільш сприятливим для росту і розвитку, висота рослин була найбільшою за роки досліджень у обох сортів.

У результаті наших досліджень встановлено, що ширина міжрядь в значній мірі впливала на показники висоти центрального циліндра. Так, в середньому за 2003-2005 роки, найвищими були рослини сої, де висівали з шириною міжрядь 70 см у обох сортів: у сорту Хаджибей – 73,1 см (на контролі 70,0 см), у сорту Подільська 1 – 103,4 см, що більше порівняно з ділянками контрольного варіанта на 3,1 см і 33,4 см відповідно.

Ми вивчали в своїх дослідженнях протягом 2003-2005 років вплив ширини міжрядь на динаміку формування симбіотичного апарату.

Проведені дослідження показали, що бульбочки у сої починають утворюватися через 12-14 днів після сходів, у фазі дві пари трійчастих листків.

Наші дослідження показали, що максимальна кількість бульбочок на коренях рослин обох сортів формувалася при ширині міжрядь 70см. При цьому максимальна кількість бульбочок у 2003 р. становила 62 шт. на 1 рослині, у 2004 р. – 80 шт., у 2005 р. – 71 штука.

За роки досліджень виявлено загальну залежність збільшення кількості бульбочок до фази утворення зелених бобів. У подальшому їх кількість практично не змінювалась до фази наливу насіння.

В усі роки проведення дослідів утворені бульбочки в цей період мали рожеве забарвлення внутрішнього вмісту. Тобто, мали пігмент леггемоглобін, який є основою окислювально-відновних реакцій у процесі зв'язування молекулярного азоту до NH_3 . Слід відмітити, що вирощування сої з шириною міжрядь 70 см забезпечило більш сприятливі умови для біологічної фіксації азоту.

У фазі наливу насіння відмічалось зменшення кількості бульбочок.

Це було характерним для досліджуваних способів посіву сої. Так, у фазі наливу насіння при звичайному рядковому способі сівби з міжряддям 22,5 см, зниження кількості активних бульбочок становило 7-11 штук. Аналогічна залежність помічена при способі сівби з міжряддям 45 см. На період наливу насіння при широкорядному способі сівби з міжряддям 70 см всі бульбочки були активні.

Сівба сої з міжряддям 70 см позитивно впливає не тільки на темпи росту і розвитку рослин, формування симбіотичного апарату, але й на величину урожаю насіння. Так, в середньому за 2003-2005 роки, максимальна урожайність 21,8 і 25,3 ц/га отримана на ділянках при широкорядному способі сівби з міжряддям 70 см (табл. 1) в обох сортів. Приріст урожаю насіння порівняно з ділянками контрольного варіанта становив: у сорту Хаджибей – 2,6 ц/га (13,5 %), у сорту Подільська 1 – 6,1 ц/га (31,8 %).

1. Урожайність насіння сої залежно від способів сівби, ц/га (2003-2005 рр.)

Варіанти досліджу	Урожайність, ц/га				Приріст	
	роки					
	2003	2004	2005	У середньому	ц/га	%
Хаджибей						
22,5 см	17,2	24,2	16,3	19,2	-	-
45 см	15,1	19,3	15,1	16,5	-2,7	-14,1
70 см	19,9	26,8	18,6	21,8	+2,6	+13,5
Подільська 1						
22,5	20,1	28,7	18,6	22,5	+3,3	+17,2
45 см	18,7	27,1	15,3	22,5	+3,3	+17,2
70 см	22,4	32,3	21,3	25,3	+6,1	+31,8

Слід відмітити, що звуження міжрядь в обох сортів до 45 см призводило до різкого зниження урожайності. Проте звуження міжрядь до 22,5 см забезпечувало більший урожай, ніж при ширині міжрядь 45 см, як у сорту Хаджибей, так і в середньостиглого сорту Подільська 1. У роки досліджень сорт Подільська 1 забезпечив більшу урожайність, ніж сорт Хаджибей. І це відповідає потенційним можливостям середньостиглого сорту перед ранньостиглим.

Розрахунки економічної ефективності показують, що при ширині міжрядь 70 см, урожайність сої найбільша і становить по сорту Хаджибей 18,6, Подільська 1 – 21,3 ц/га, собівартість в даному варіанті складає по

сортах Хаджибей – 93,5 та 90 грн. у сорту Подільська 1, ще менше, ніж при інших варіантах. Рівень рентабельності в цьому варіанті також найвищий і складає по сорту Хаджибей 57,4%, а по сорту Подільська 1 – 66,6 %.

Висновки. Ріст, розвиток і формування урожаю сої в умовах північного Степу Миколаївської області на чорноземах звичайних малопотужних легкосуглинкових значною мірою визначаються взаємним впливом способів сівби та наявними гідротермічними умовами.

Строки настання фаз росту і розвитку сої залежали від температурного режиму. Широкорядний спосіб сівби сої з міжряддям 70 см забезпечував збільшення висоти рослин на 3,1 см у сорту Хаджибей і на 33,4 см – у сорту Подільська 1. Найбільшу висоту рослин відмічено у період цвітіння і наливу бобів: у сорту Хаджибей – 70,0 – 73,1 см, у сорту Подільська 1 – 100,2- 103,4 см.

Максимальна кількість і маса бульбочок у сої виявлена в період утворення зелених бобів – кінець цвітіння. При сівбі сої широкорядним способом з міжряддям 70 см у цей період в середньому на одній рослині було у сорту Хаджибей – 48 бульбочок, у сорту Подільська 1 – 71 бульбочка, що на 5 і 38 бульбочок більше, порівняно з ділянками контрольного варіанта.

Застосування способу сівби сої з шириною міжрядь 70 см забезпечувало в середньому за 2003-2005 рр. отримання максимальної урожайності зерна 21,8 ц/га у сорту Хаджибей і 25,3 ц/га – у сорту Подільська 1, що на 13,5 і 31,8 % більше відповідно порівняно з ділянками контрольного варіанта.

Аналіз економічної ефективності досліджуваних методів показав, що сівба сої Подільська 1 широкорядним способом з міжряддям 70 см забезпечує чистий прибуток 1278,5 грн./га, повну собівартість 1 ц зерна 90,0 грн., а також найбільший рівень рентабельності – 66,6 %.

Бібліографічний список

1. Адамень Ф.Ф., Сичкарь В.И., Письменов В.Н., Шерстобитов В.В. «Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания». – Киев, –Нора-принт, – 2003, – 475 с.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К: Урожай, 1993 р.

УДК: 631.53.027:631.81:631.559:633.35(477.44)

В. В. Кифорук

Вінницький державний аграрний університет

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРМОВИХ БОБІВ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ*

Показано вплив інокуляції насіння ризоторфіном з позакореневими підживленнями або вуглеамонійними солями на продуктивність бобів в умовах центрального Лісостепу України.

Ключові слова: інокуляція, позакореневі підживлення, кормові боби, продуктивність, урожайність, симбіотичний потенціал.

В Україні важливою проблемою є відновлення галузі тваринництва і створення відповідної кормової бази для його забезпечення. Тому, важлива роль належить бобовим культурам, які здатні забезпечити виробництво повноцінними кормами збалансованими за білком [1, 2]. Серед бобових культур важливе місце займають кормові боби, зерно яких містить 28-32 % білка, 54 % вуглеводів, 2,8-3,5 % жиру, 3,5 % мінеральних речовин, вітаміни А, В тощо. Зерно є високопоживним концентрованим кормом, в 100 кг якого міститься 129 к. од. і 28,4 кг перетравного протеїну.

Проте середня врожайність зерна їх складає близько 1,8 т/га, хоча кормові боби характеризуються високою продуктивністю насіння і зеленої маси, а саме, потенціал їх продуктивності сягає 10,0-11,0 т/га зерна і 45,0-50,0 т/га зеленої маси [3, 4, 5].

У зв'язку з цим сучасні технології вирощування кормових бобів повинні базуватись на раціональному поєднанні факторів інтенсифікації із урахуванням екологічних вимог до якості урожаю та впливу їх на довкілля.

Тому ми вивчили вплив інокуляції з позакореневими підживленнями на активізацію фізіолого-біохімічних процесів та формування максимально-можливих рівнів урожаю зерна в умовах регіону, а також проводили оцінку технології на конкурентоспроможність.

*Робота виконана під керівництвом доктора с.-г. наук, професора Петриченка В.Ф.

© Кифорук В.В., 2006

Нині ці питання мало вивчені і мають важливе народногосподарське значення і потребують наукового обґрунтування для умов зони Правобережного Лісостепу України.

Методика дослідження. Дослідження проводили протягом 2002 – 2004 рр. на спільному дослідному полі Вінницької ДСГДС та Вінницького державного аграрного університету. Ґрунти – сірі лісові середньо суглинкові, вміст гумусу – 1,97%, ввібраних основ – 14,4 мг-екв. на 100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 2,35 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН – 5,5.

Об'єктом досліджень були сорти кормових бобів Оріон та Білун. Вивчали вплив інокуляції та позакореневих підживлень мінеральними добривами у дозі $N_{10}P_{10}K_{10}S_{3,6}$ та вуглеамонійними солям (ВАС) в дозі 10 кг д.р (одноразове – у фазі бутонізації рослин; дворазове – у фазі бутонізації рослин та фазі утворення зелених бобів). Повторність дослідів – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Площа облікової ділянки – 25 м².

Вегетаційний період у 2002 році був теплим і характеризувався достатньою вологозабезпеченістю. Відмічено, що за період квітень – серпень середньодобова температура повітря складала 16,4°C, а кількість опадів – 451 мм, що відповідно перевищувало середні багаторічні дані за температурними показниками на 1,3°C, а опадами на 121 мм. Слід відмітити, що особливо вологим для кормових бобів був період бутонізації – повне цвітіння. За цей період випало 99 мм атмосферних опадів. Тоді як вегетаційний період кормових бобів 2003 року характеризувався недостатньою вологозабезпеченістю. Середньодобова температура за період квітень – серпень складала 16,1°C, що вище на 1,2°C за середні багаторічні показники. Особливо високою була температура повітря у період від сходів до цвітіння. Зокрема за цей період ці показники склали 19,6°C, тоді як кількість опадів складала 286 мм, що на 44 мм менше від середніх багаторічних показників. Проте в I-II декаді липня випало близько 161 мм опадів. У цей період рослини проходили фазу цвітіння і утворення зелених бобів. Вегетаційний період кормових бобів у 2004 році був вологішим і менш жарким. Так середня температура за період квітень – серпень складала 15,1°C, що більше на 0,2°C, а опадів випало 415 мм, що більше на 115 мм від середніх багаторічних даних. Слід відмітити, що за період з фази зелених бобів до дозрівання зерна випало 298 мм опадів.

Результати дослідження та їх обґрунтування. Встановлено, що крім кліматичних факторів на ріст, розвиток та формування урожайності зерна кормових бобів суттєвий вплив мали і фактори, що були поставлені на вивчення (табл. 1).

1. Показники фотосинтетичного і симбіотичного потенціалу та урожайність зерна кормових бобів Оріон залежно від інокуляції та позакореневих підживлень (у середньому за 2002-2004 рр.).

Інокуляція	Позакореневі підживлення	фотосинтетичний потенціал, млн. м ² ·днів/га	Активний симбіотичний потенціал, кг·доб/га	Урожайність зерна, т/га
Без інокуляції	Без підживлень (контроль)	2,472	13633	2,76
	Одноразове підживлення N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ S _{3,6}	2,665	14985	2,92
	Дворазове підживлення N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ S _{3,6}	2,761	16106	3,07
	Одноразове підживлення ВАС 10 кг д.р.	2,662	15349	2,94
	Дворазове підживлення ВАС 10 кг д.р.	2,757	16713	3,10
Інокуляція	Без підживлень	2,664	19710	3,02
	Одноразове підживлення N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ S _{3,6}	2,823	21303	3,17
	Дворазове підживлення N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ S _{3,6}	2,932	22977	3,33
	Одноразове підживлення ВАС 10 кг д.р.	2,817	21721	3,19
	Дворазове підживлення ВАС 10 кг д.р.	2,935	23391	3,35
НІР ₂₀₀₂₋₂₀₀₄ , т/га				0,17

Для характеристики тривалості функціонування фотосинтетичного апарату кормових бобів ми використовували фотосинтетичний потенціал, який тісно корелює з біологічною і господарською продуктивністю. Для характеристики симбіотичного апарату нами використовувався активний симбіотичний потенціал, який характеризує масу бульбочок та тривалість періоду їх функціонування.

Так, інокуляція насіння збільшувала фотосинтетичний потенціал кормових бобів сорту Оріон на 0,192 млн. м²·днів/га, активний симбіотичний потенціал на 6077 кг·доб/га, а урожайність зерна зростала на 0,26 т/га.

Одноразове позакореневе підживлення N₁₀P₁₀K₁₀S_{3,6} збільшувало фотосинтетичний потенціал на 0,193 млн. м²·днів/га і активний симбіотичний потенціал на 1352 кг·доб/га. При цьому урожайність зерна зростала на 0,16 т/га, а одноразове позакореневе підживлення ВАС у дозі 10 кг/га д.р. відповідно забезпечило прирости на 0,190 млн. м²·днів/га, 1716 кг·доб/га та 0,18 т/га.

Дворазове позакореневе підживлення $N_{10}P_{10}K_{10}S_{3,6}$ збільшувало фотосинтетичний потенціал на 0,289 млн. $m^2 \cdot \text{днів/га}$, активний симбіотичний потенціал на 2473 $кг \cdot \text{доб/га}$ і урожайність зерна зростала на 0,31 т/га, тоді як дворазове позакореневе підживлення ВАС у дозі 10 $кг/га$ д.р. відповідно забезпечило прирости на 0,285 млн. $m^2 \cdot \text{днів/га}$, 3080 $кг \cdot \text{доб/га}$ та 0,34 т/га.

Подібна залежність спостерігалась і в сорту Білун.

У результаті математичної обробки було встановлено, що взаємозв'язки між фотосинтетичним потенціалом, активним симбіотичним потенціалом та урожайністю зерна кормових бобів під дією факторів, що ми вивчали, можна подати рівнянням регресії (рис. 1), яке має вигляд:

$$y = 15,7985 - 12,7264x_1 + 0,0003x_2 + 2,8588x_1^2 - 9,4058x_1x_2 - 1,5241x_2^2$$

де, y – урожайність зерна, т/га; x_1 – фотосинтетичний потенціал кормових бобів, млн. $m^2 \cdot \text{днів/га}$; x_2 – активний симбіотичний потенціал, $кг \cdot \text{доб/га}$.

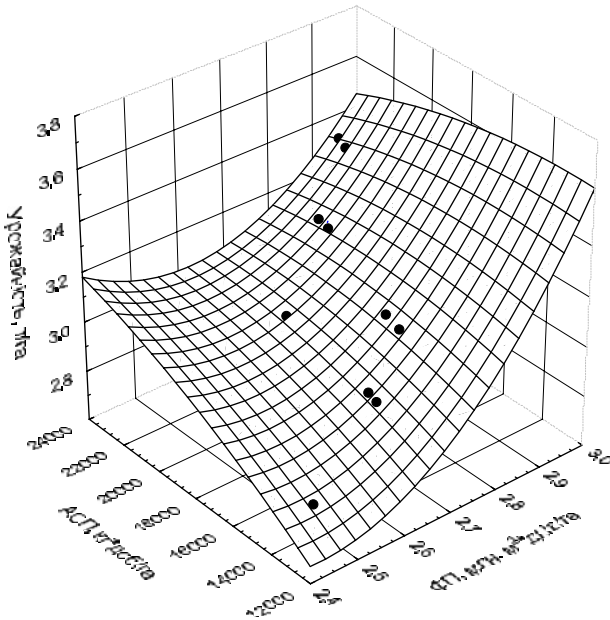


Рис. Залежність урожайності зерна кормових бобів Оріон від показників фотосинтетичного та активного симбіотичного потенціалів.

Вже відомо, що показники фотосинтетичного потенціалу кормових бобів, залежали від площі листової поверхні та тривалості її функціонування, а активний симбіотичний потенціал від маси бульбочок та тривалості їх життєдіяльності. Відмічену нами залежність подано на рисунку.

Висновок. Отже, поєднання інокуляції насіння ризоторфіном з дво-разовими позакореновими підживленнями $N_{10}P_{10}K_{10}S_{3,6}$ або вуглеамонійними солями у дозі 10 кг/га д.р. в умовах Правобережного Лісостепу України створювали найоптимальніші умови для формування фотосинтетичного та активного симбіотичного потенціалу, що в свою чергу забезпечило урожайність зерна сорту Орion на рівні 3,33-3,35 т/га.

Бібліографічний список

1. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва України // Корми і кормовиробництво. – 2003. – № 50. – С. 3-9.
2. Материнський П.В. Шляхи підвищення продуктивності кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – № 47. – С. 126-127.
3. Осадець Я., Вівчарик В. Кормові боби – цінна кормова культура // Пропозиція. – 2002. – № 11. – С. 45-47.
4. Гойсюк Ю.В. Продуктивність бобів кормових у південно-західній частині Лісостепу // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 77.
5. Вороничев Б.А., Коломейченко В.В. Селекція – основний путь стабилизации урожаев комовых бобов // Земледелие. – 2003. – № 1. – С. 42.

УДК 633.352.1

І. В. Колісник, кандидат сільськогосподарських наук

*Полтавський інститут агропромислового виробництва
ім. М. І. Вавілова УААН*

ДЕЯКІ СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ СИМБІОТИЧНОЇ АЗОТФІКСАЦІЇ У ЯРОЇ ВИКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА КІЛЬ- КІСТЬ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

Наведені результати вивчення впливу комплементарності симбіотичних азотфіксаторів і рослин ярої вики на продуктивність і якість продукції.

Ключові слова: яра вики, рослинний білок, симбіоз.

Вика яра-цінна кормова культура, що здатна забезпечувати один з найвищих серед однорічних кормових культур збір сухої речовини, кормових одиниць та сирого протеїна з одиниці площі. Вона вирізняється швидким нарощенням вегетативної маси, що дає можливість досить рано використовувати її на корм. Максимальний вихід сирого протеїну зафіксовано в період наливу зерна [1].

У зоні сірих лісових ґрунтів саме в зеленій масі вики зафіксовано найбільший серед однорічних бобових кормових культур вихід сухої речовини та збір сирого протеїну [2].

Високий азотфіксуєуючий потенціал бобових рослин ставить завдання більш повного його використання.

Звичайно, однорічні бобові культури, в т.ч. і вики, мають досить короткий вегетаційний період та фіксують менше азоту, аніж багаторічні, значна частина його використовується на формування урожаю, але в нормальних умовах $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ свої потреби в азоті бобові задовольняють за рахунок симбіонта, зберігаючи запаси азоту в ґрунті для наступних культур. Але можливості рослин біологічної фіксації азоту використовуються неповно, це пов'язано з недостатньою вивченістю багатьох кормових бобових культур, недоліки технологій вирощування, відсутність достатньої кількості сортів бобових культур з підвищеною здатністю до біологічної фіксації азоту. Основна увага приділяється люцерні і сої, а однорічні бобові культури в цьому напрямку вивчаються недостатньо.

© Колісник І. В., 2006

Оскільки основним об'єктом селекційної роботи в Полтавському інституті АПВ ім. М.І.Вавилова понад 80 років є бобові кормові культури, саме питання їх азотфіксуючої здатності є об'єктом даного дослідження.

Робота має на меті спробу поєднання селекційного процесу бобових культур (в даному разі – вики ярої) з вивченням можливості використання взаємодії макро- та мікросимбіонтів, яке б дало можливість отримувати і передавати у виробництво сорт бобової культури з підібраним найбільш ефективним штамом симбіонтів. Сортові особливості азотфіксації самозапильних культур можуть бути досить суттєвими. Початком селекційної роботи в цьому напрямку є підбір до існуючих сортів вики найбільш ефективних генетично комплементарних штамів бульбочкових бактерій.

У рамках селекційного процесу ярої вики проводилося також вивчення взаємодії селекційних зразків та районованих сортів вики ярої з окремими штамми бульбочкових бактерій. Вивчалася реакція на інокуляцію бульбочковими бактеріями сортів Гібридна 97, Гібридна 85, Білоцерківська 623 та перспективного сортозразка р№ 17496-8-1, що планується до передачі на Державне сортовипробування, та ін. В рамках досліджень, які спершу мали на меті вивчення можливостей одночасно з підвищенням азотфіксуючої здатності захисту кореневої системи вики від фузаріозних гнилей [3, 4, 5], проводилося вивчення продуктивності та якості зеленої маси і насіння зразків ярої вики.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили у лабораторії селекції Полтавського інституту агропромислового виробництва ім. М.І.Вавилова. Грунт – темно-сірий опідзолений. Повторність – чотирикратна, облікова площа ділянки – 10 м². У досліджах використовували штамми бульбочкових бактерій з колекції Кримського ФІСГМ, сорти і селекційні зразки вики селекції Полтавського інституту АПВ ім. М.І.Вавилова: Гібридна 97, Гібридна 85, р№ 17496-8-1.

Для визначення впливу різних чинників на прояв взаємодії макро- і мікро симбіонтів використовувалися 2-3 факторні моделі (сорт-штам-умови зволоження). Визначення впливу сирого протеїну проводили у лабораторії масових аналізів ПАПВ ім. М.І.Вавилова.

Результати досліджень. При вивченні взаємовідносин бобових кормових рослин та бульбочкових бактерій виявлено суттєвий вплив вдалого підбору штамів симбіотичних азотфіксаторів на розвиток, продуктивність та якість рослин вики, їх вегетативної маси і насіння.

У процесі досліджень була структурована роль основних діючих чинників у формуванні окремих ознак продуктивності. Безперечним є пріоритет факторів зовнішнього середовища, в першу чергу – рівня вологоза-

безпеченості. Серед факторів, що можуть бути скоректовані, найбільший вплив справляє активність штама-азотфіксатора, сорто-штамова взаємодія та її прояв при даному рівні зволоження (табл. 1).

1. Вплив різних факторів на розвиток рослин ярої вики

Фактори	Показники розвитку рослин					
	висота		кількість генера- тивних органів		маса рослин	
	mS	ранг	mS	ранг	mS	ранг
Сорт (А)	22,15	7	6,00	5	35,65	4
Штам (В)	57,54	6	7,97	3	17,18	5
Умови зволоження – рік (С)	30681,88	1	135,93	1	253,45	1
А х В	206,56	2	2,09	6	11,80	7
А х С	120,41	4	7,93	4	35,86	2
В х С	197,4	3	9,7	2	3,85	3
А х В х С	71,91	5	0,75	7	5,35	6

Від компліментарності сорту і штаму найбільше залежить висота рослин, а, відповідно, і тісно корелюючий із цим показником урожай зеленої маси – основна господарсько-цінна ознака кормової культури (табл. 2). Отже, в цьому напрямку можлива ефективна селекційна робота.

2. Урожай зеленої маси сортозразка р.№ 17496-8-1 за окремими варіантами використання штамів бульбочкових бактерій (2004-2005рр.)

Штам (варіант)	Роки		
	2004	2005	У середньому за 2 роки
1. Контроль	477	375	426
2. 4	527	364	445
3. 6	486	258	372
4. 30	494	280	387
5. 32	508	394	451
6. 0616	499	400	449
7. 142	472	391	430
НІР ₀₀₅	0,20	0,15	-

На кількість генеративних органів (а, відповідно, і на урожай насіння) найдужче впливає активність штаму та її прояв у певних умовах зволоження.

Базуючись на отриманих даних, наступні дослідження мали на меті підбір комплементарних штамів мікросимбіонтів до перспективного селекційного матеріалу. Зокрема, при інокуляції насіння перспективного сортозразка р№ 17496-8-1 набором штамів бульбочкових бактерій протягом 2004-2005 рр. було виділено ті, що найбільше підвищили врожай зеленої маси (табл. 2), а окремі з них істотно вплинули на врожай насіння цього зразка в 2005 р. (табл. 3).

3. Урожай насіння (ц/га) сортозразка р№ 17496-8-1 за окремими варіантами використання штамів бульбочкових бактерій (2005 р.)

Штам (варіант)	Урожай насіння
1. Контроль	13,70
2. 0616	14,25
3. 142	16,95
4. 32	14,84
5. 2	13,50
НІР ₀₀₅	0,25

Враховуючи високі кормові якості зеленої маси і зерна вики (досить високий вміст білка і незамінних амінокислот), а також високий потенційний рівень урожайності (3,0-4,0 т/га) наявного селекційного матеріалу та сучасних сортів, а також перспективність роботи по створенню сортів вики ярої зернофуражного типу та підвищенню білковості зерна, було також проведено визначення впливу активного симбіозу рослин ярої вики сортів селекції нашої установи комплементарними штамми мікросимбіонтів (табл.4).

4. Вміст сирого протеїну (%) в зеленій масі і зерні вики сортів селекції ШАПВ (урожай 1999 р.)

Сорт		Варіанти інокуляції (штами)			
		контроль	1-42	145	32
Гібридна 97	зелена маса	18,34	20,24	20,39	19,22
	зерно	26,73	27,88	27,93	26,71
Гібридна 85	зелена маса	20,66	20,09	20,66	19,51
	зерно	25,79	28,62	27,77	27,69
Гібридна 13	зелена маса	19,51	20,66	21,26	19,80
	зерно	28,12	26,05	27,65	26,84

Таким чином, в процесі вивчення взаємодії ярої вики з активними штамми бульбочкових бактерій до сортів селекції ПІАПВ ім. М.І.Вавілова були підібрані достатньо придатні штамми, була структурована роль діючих чинників у формуванні складових урожаю.

Бібліографічний список

1. Демиденко Р.Б. Сравнительная характеристика зернобобовых культур при возделывании их на корм в зоне серых лесных почв // Однолетние бобовые культуры. – М.: Колос, 1971. – С. 41-48.

2. Шумилин П.И., Куляева Н.А. Кормовые достоинства зернобобовых культур при возделывании их на серых лесных почвах // Однолетние бобовые культуры. – М.: Колос, 1971. – С. 80-85.

3. Колесник И.В. Поражаемость вики корневыми гнилями фузариозного типа и изучение влияния на нее сортовых особенностей симбиотической азотфиксации у перспективных селекционных образцов // Материалы V Международной научно-практической конференции «Селекция, экология, технология возделывания и переработки нетрадиционных растений» – Алушта. Симферополь, 1996. – С. 149.

4. Колесник И.В. Комплементарность генотипов макро- и микросимбионтов как возможный фактор формирования устойчивости вики посевной к корневым гнилям фузариозного типа // Материалы 7-й Международной научно-практической конференции «Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье» – Симферополь, 1998. – С. 240-241.

5. Колісник І.В. Перспективи спорідненої селекції ярої вики та бульбочкових бактерій// Корми і кормовиробництво. – № 47. – Київ. – Аграрна наука, 2001. – С. 76-77.

УДК 631.95:633.367

А. В. Голодна, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут землеробства УААН

ЛЮПИН ВУЗЬКОЛИСТИЙ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ БІЛКА ТА ВІДНОВЛЕННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

Представлені результати досліджень по вирощуванню люпину вузьколистого сорту Брянський Л-3 при різних варіантах внесення добрив. Визначений оптимальний варіант удобрення культури, який дає змогу отримати достатню кількість білка і протеїну з гектара при позитивному балансі NPK у ґрунті.

Ключові слова: люпин вузьколистий, варіанти добрив, урожайність, білок, протеїн, баланс NPK у ґрунті.

У землеробстві України через зменшення обсягів використання органічних і мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур складається від'ємний баланс поживних речовин, дефіцит яких в останні роки становить 100-120 кг NPK на 1 га щорічно [3]. У вирішенні цієї проблеми, а також проблеми кормового білка виняткова роль відводиться зернобобовим культурам, оскільки вони є обов'язковою складовою системи адаптивного землеробства [2]. У структурі посівних площ країни їм відводиться лише близько 10%, тоді як у США – 26% [8].

Серед зернобобових культур особливої уваги заслуговує люпин, якому характерний комплекс господарсько корисних властивостей і багатопланова можливість використання.

Якщо в зерні злаків білка міститься 8-13% гороху, вики, бобів кормових – у середньому 22-30%, то в зерні люпину, залежно від виду і сорту, від 34 до 45%. У сухій речовині зеленої маси люпинів білка міститься 18-22%. Порівняно з іншими бобовими культурами, білок люпину має високий коефіцієнт перетравлення і на відміну від соєвого не потребує витрат на заводську переробку. Люпин за вмістом сирого протеїну в 1 кг зерна (люпин жовтий – 367 г, білий – 320 г, вузьколистий – 290 г) у три рази перевищує злакові культури і в 1,5 разу горох. Виробництво 1 ц білка люпину за витратами енергії в 1,5 разу дешевше, ніж інших зернобобових, та в 3,5-4,0 рази, ніж злакових зернофуражних культур [1].

© Голодна А.В., 2006

Навіть за існуючого рівня врожайності він є найвигіднішою культурою за виходом кормового білка з гектара, який може становити 10-15 ц/га з зерном та 15-20 ц/га – з зеленою масою [9].

За здатністю фіксації атмосферного азоту люпин займає 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 [13]. При вирощуванні на сидерат у ґрунт заорюється 40-50 т/га зеленої маси, рівноцінної органічному добриву.

Глибоко проникаюча, добре розгалужена коренева система культури є ефективним «біологічним» розпушувачем і сприяє підвищенню вологості, покращує структуру й інші фізичні та хіміко-біологічні властивості ґрунту. Завдяки особливості будови кореневої системи та її біологічним властивостям рослини люпину здатні використовувати фосфор і калій важкорозчинних сполук не лише орного шару ґрунту, а й значно глибших горизонтів. Тому серед науковців існує думка щодо економічної недоцільності використання добрив при вирощуванні люпину [5; 9; 10]. Разом з тим на формування 1 ц зерна та відповідної кількості побічної продукції люпин жовтий, наприклад, витрачає 6,0 кг азоту, 1,7 кг фосфору і 3,3 кг калію [4], і їх повернення є необхідним з точки зору збереження екологічної рівноваги в екосистемі ґрунту. Поява нових високопродуктивних сортів і видів люпину зумовлює актуальність розроблення системи удобрення цієї культури за вирощування на зерно.

Метою досліджень було визначення проекту технології вирощування люпину вузьколистого, який забезпечить не тільки отримання високого рівня врожаю зерна, білка та протеїну, але й максимально сприятиме відтворенню родючості ґрунту.

Матеріали і методика досліджень. Визначення оптимальної системи удобрення під люпин вузьколистий сорту Брянський Л-3 при вирощуванні на зерно проводили на сірих лісових ґрунтах в умовах північного Лісостепу (дослідне господарство «Чабани» Інституту землеробства УААН) протягом 2001-2005 років. Попередником була озима пшениця. Сівбу проводили широкорядним способом з нормою висівання насіння 1,4 млн. шт./га. Добрива вносили весною під передпосівну культивуацію. Варіанти внесення добрив: 1 – без добрив (контроль); 2 – без добрив, але сівба насінням, іноккульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a; 3 – N_{20} ; 4 – $P_{45}K_{90}$; 5 – $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, іноккульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a; 6 – $N_{20}P_{45}K_{90}$. Вказані проекти технології вирощування люпину на зерно пе-

редбачали заробляння побічної продукції рослинництва в якості органічного добрива до орного шару ґрунту. Відбір ґрунтових зразків проводили весною перед внесенням добрив і після збирання врожаю з шару ґрунту 0-20 см. У ґрунті визначали вміст лужногідролізованого азоту – за Корнфілдом, рухомого фосфору та обмінного калію – за Кірсановим, в рослинницькій продукції – визначення вмісту азоту, фосфору і калію проводили згідно прийнятих в Україні методик [6]. При розрахунку балансу азоту, фосфору і калію в ґрунті враховували втрати поживних елементів на формування основної і побічної продукції та надходження їх з добривами, насінням, за рахунок несимбіотичної (5 кг/га) та симбіотичної (2/3 від кількості азоту в біомасі рослин) фіксації азоту [7; 11].

Результати досліджень. Як показали дослідження, застосування різних видів добрив впливало на інтенсивність росту і розвитку рослин, що в кінцевому результаті відобразилось на показниках елементів структури та рівня врожаю (табл. 1).

1. Показники росту, розвитку та урожайності зерна люпину вузьколистого сорту Брянський Л-3 залежно від варіанта внесення добрив, у середньому за 2001-2005 рр.

Варіант удобрення	Фаза цвітіння					Фаза повної стиглості			Урожайність, ц/га	Маса побічної продукції, ц/га*
	висота рослин, см	надземна біомаса		маса сирих бульбочок		кількість бобів, шт./росп.	індивідуальна продуктивність, г/росп.	маса 1000 зерен, г		
		г/росп.	ц/га	г/росп.	кг/га					
1	71,8	77,0	656,0	0,77	656	12,1	6,8	163	26,2	75,1
2	74,6	93,0	794,2	1,16	991	12,4	7,4	158	27,7	87,9
3	76,0	93,4	777,1	0,80	665	13,8	8,4	161	27,6	98,6
4	72,6	83,8	696,4	1,02	848	14,6	8,6	161	32,2	76,1
5	75,8	90,2	787,4	0,90	786	13,4	9,2	166	34,1	92,7
6	73,6	85,8	677,0	1,10	868	13,8	9,1	165	32,5	65,2

*Примітка. Показники маси побічної продукції – за 2001-2004 рр.

У варіанті 2, сівбу якого проводили насінням інокульованим бульбочковими бактеріями, відмічали посилення біохімічних процесів у рослинних організмах, порівняно з контролем, що інтегрально виражалось у збільшенні показника надземної біомаси рослин, підвищенні індивідуальної продуктивності та загальної врожайності. Внесення N₂₀ (варіант 3) забезпечувало формування високої індивідуальної продуктивності рослин (кількість бобів з однієї рослини, маса 1000 зерен), але через зрідження по-

сівів, яке спостерігалось протягом 2001-2005 років, підвищення рівня врожайності зерна не відмічалось.

Згідно результатів досліджень основою сталих врожаїв є внесення фосфорно-калійних добрив, яке сприяючи розвитку кореневої системи рослин люпину вузьколистого, забезпечувало покращання поживного режиму рослин протягом періоду вегетації, що виражалось як у підвищенні індивідуальної продуктивності рослин, так і врожайності зерна (вар. 4). Найвищою, у середньому за роки досліджень, вона формувалась за проєктів технології вирощування, які передбачають внесення $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a (вар. 5) та $N_{20}P_{45}K_{90}$ (вар. 6), що свідчить про необхідність проведення передпосівного інокулювання насіння на фоні РК та можливість використання азоту для повнішої реалізації потенціалу рослин, а отже формування високих і сталих урожаїв зерна сучасними інтенсивними сортами люпину вузьколистого.

Вміст білка і протеїну в зерні люпину залежить як від біологічних особливостей видів, сортів, так і технології вирощування культури, зокрема варіанта внесення добрив (табл. 2). Спостерігалась така тенденція: чим більше посилювались ростові процеси завдяки внесенню мінеральних добрив і передпосівній інокуляції насіння і вищою формувалась урожайність, тим вміст вказаних складових був меншим. Збір білка і протеїну значно зростав на варіантах із внесенням добрив і найвищим у середньому за роки досліджень відмічався на варіанті 5, який передбачав внесення $P_{45}K_{90}$ та сівбу насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a.

2. Вміст білка і протеїну в зерні люпину вузьколистого та їх збір залежно від варіанта внесення добрив, у середньому за 2001-2005 рр.

Варіант удобрен- ня	Білок				Протеїн			
	вміст		збір		вміст		збір	
	%	± до контролю	ц/га	± до контролю	%	± до контролю	ц/га	± до контролю
1	31,60	-	7,42	-	35,10	-	8,26	-
2	31,49	- 0,11	7,84	+ 0,44	34,64	- 0,46	8,63	+ 0,37
3	31,56	- 0,04	7,84	+ 0,44	34,48	- 0,62	8,58	+ 0,32
4	31,58	- 0,02	9,28	+ 1,86	35,05	- 0,05	10,31	+ 2,05
5	31,16	- 0,44	9,58	+ 2,16	34,91	- 0,19	10,97	+ 2,71
6	30,93	- 0,67	9,09	+ 1,67	33,85	- 1,25	9,92	+ 1,66

Важливо визначити вплив агроценозу на екосистему ґрунту при вирощуванні люпину вузьколистого на зерно. Якісний стан ґрунту визначається багатьма показниками, але постійно контрольованими є агрохімічні. Найінформативнішими з них є вміст гумусу, азоту, рухомих фосфатів, обмінного калію, реакція ґрунтового розчину.

Для досліджуваних варіантів встановлено загальні закономірності у зміні агрохімічних показників ґрунту. Вміст лужногідролізованого азоту за період від сівби до збирання врожаю зменшувався з 87,5-92,4 до 64,4-78,4 мг на 1 кг ґрунту, фосфору – зростав відповідно з 23,4-24,3 до 24,6-26,6 мг на 100 г ґрунту, а втрати обмінного калію в зоні ризосфери склали 9,2-15,4 мг на 100 г ґрунту. Спостерігали підкислення ґрунту – показник $pH_{\text{сол}}$ зменшувався з 5,3-5,2 до 5,02-4,85.

Зменшення кількості доступних рослинам форм азоту та калію у ґрунті свідчить про інтенсивне використання саме цих елементів при формуванні рослинного організму люпину вузьколистого. Це підтверджується при визначенні вносу вказаних поживних елементів з основною та побічною продукцією (табл.3).

Кількість азоту, винесеного зерном і побічною продукцією у варіантах досліду змінювалась у межах 198,7-269,0 кг/га, але у зв'язку зі здатністю кореневої системи люпину до симбіозу з азотфіксуючою мікрофлорою та поверненням до ґрунту побічної продукції після збирання врожаю, дефіцит азоту, пов'язаний з відчуженням сільськогосподарської продукції, вдалось подолати практично на всіх варіантах удобрення. Найвищі показники позитивного балансу та його інтенсивності одержані на ділянках з використанням мінерального азоту (варіанти 3 та 6). Розрахунок його балансу в ґрунті свідчить, що зниження кількості доступних рослинам форм на період збирання врожаю є тимчасовим, оскільки азот на цей момент є зв'язаний вегетативною масою рослин і після заорювання та мінералізації органічних решток побічної продукції може бути використаний наступною культурою.

Позитивний баланс фосфору досягається за проектів технології, які передбачають використання мінеральних добрив (варіанти 4; 5; 6). Вирощування люпину без фосфорних добрив як з передпосівним інокулюванням посівного матеріалу, так і з внесенням мінерального азоту, навіть при заорюванні побічної продукції до ґрунту у вигляді добрива створювало від'ємний баланс фосфору. У зв'язку з вищенаведеним здається нелогічною тенденція до підвищення вмісту рухомих фосфатів у ґрунті протягом періоду вегетації рослин люпину вузьколистого у всіх варіантах досліду. Проте фізіологічною особливістю кореневої системи люпину є здат-

3. Баланс НРК в ґрунті за вирощування люпину вузьколистого сорту Брянський Д-3 на зерно,
у середньому за 2001-2004 рр.

Варіант	Азот				Фосфор				Калій			
	надходження, кг/га	винос з урожаем і підновою продукцією, кг/га	баланс ±	інтенсивність балансу, %	надходження, кг/га	винос з урожаем і підновою продукцією, кг/га	баланс ±	інтенсивність балансу, %	надходження, кг/га	винос з урожаем і підновою продукцією, кг/га	баланс ±	інтенсивність балансу, %
1	201,0	198,7	+2,3	105,7	15,6	43,0	-28,4	36,3	132,3	161,0	-28,7	82,2
2	228,9	219,7	+9,2	104,2	17,7	48,5	-30,8	36,6	154,0	185,8	-31,8	82,9
3	260,5	220,1	+40,4	118,4	17,9	48,4	-30,5	37,0	184,5	215,0	-30,5	85,8
4	268,2	264,8	+3,4	101,3	63,0	54,2	+8,8	116,2	241,5	189,4	+52,1	127,5
5	269,2	269,5	-0,3	99,9	63,8	59,4	+4,4	107,4	252,3	202,2	+50,1	124,8
6	253,7	238,5	+15,2	106,4	59,4	50,4	+9,0	117,9	241,0	188,7	+52,3	127,7

ність до ремедіації фосфатів з горизонтів, розміщених глибше орного шару, а підвищення концентрації цитратів у ризосфері кореневої системи люпину, про що свідчить зміна $pH_{\text{сол.}}$ ґрунту, сприяє активному перетворенню зв'язаних фосфатів у рухому форму.

Згідно розрахунків кількість калію, використаного на формування зерна та побічної продукції люпину вузьколистого, складала 161-215 кг/га, і досягнення позитивного балансу елемента в ґрунті було можливе за системою удобрення, які передбачали застосування мінеральних калійних добрив – варіанти 4, 5, 6. Зниження вмісту обмінних форм калію в ґрунті цих варіантів, як і у випадку з азотом, є тимчасовим, оскільки, крім внесення мінеральних добрив, майже 80% калію, вилученого з біологічним урожаєм, повертається при заорюванні побічної продукції.

Висновки. Люпин вузьколистий сорту Брянський Л-3 без використання мінеральних добрив завдяки його біологічним особливостям здатний сформувати врожайність зерна 26,0-27,7 ц/га.

Проте для повернення до ґрунту основних біогенних елементів, вилучених з урожаєм зерна, та збільшення збору білка і протеїну з одиниці площі, проекти технології вирощування культури повинні передбачати удобрення мінеральним фосфором і калієм, сівбу насінням, інокульованим активним штамом бульбочкових бактерій та заробляння побічної продукції до орного шару ґрунту.

Бібліографічний список

1. Возделывание и использование кормового узколистного люпина. Практические рекомендации / Под ред. И.П.Такунова. – Брянск, 2001. – 56 с.
2. Кант И. Биологическое растениеводство: возможности биологических агроэкосистем // Пер. с нем. С.О.Эбель. – М.: В.О.Агропромиздат, 1988. – 198 с.
3. Кисіль В.І., Акімова Р.В., Шевченко Н.Г. і ін. Техногенні проблеми агросфери //Зб. наукових праць Інституту землеробства УАН (спецвипуск). – К.:ЕКМО, 2005. – С. 23-27.
4. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. – К., 2002. – 242 с.
5. 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. 649-656.
6. Методи аналізів ґрунтів і рослин / За ред. Булигіна С.Ю. – Харків, 1999. –156 с.

7. Методичні рекомендації щодо розробки ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з використанням комп'ютерного програмного комплексу / За ред. Ю.О.Тараріко. – К.: Нора-Друк, 2002. – 119 с.

8. Патыка В.Ф., Андреева Н.А. Цианобактерии и азотный баланс за- тапливаемых почв.// С.-х. биология. – 1987. – № 1. – С. 59-65.

9. Проскура И.П., Кузюра М.Н. Влияние разнокачественных семян белого люпина на урожай // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – № 1. – С. 29-30.

10. Розвадовский А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. – К.:Урожай, 1990. – 173 с.

11. Юхимчук Ф.Ф. Люпин в земледелии. – Киев: Госсельхозиздат, 1963. – 160 с.

12. Тарануха Г.И. Состояние и перспективы люпиносеяния в Беларуси /Тезисы докладов Международной научно-практической конференции, ВНИИ люпина. – Брянск, 2001. – С. 19-21.

13. Lapinskas E. Biologinio azoto fiksavimas in nitroginas//Monografija. – Dotnuva, 1998. – 218 p.

УДК 331:631:8.631:3(833)

М. Г. Гусєв, доктор сільськогосподарських наук
С. В. Коковіхін

Інститут землеробства південного регіону

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Наведені результати польових, лабораторних і камеральних досліджень щодо вивчення особливостей формування продуктивності ріпаку озимого залежно від схем внесення азотних добрив. Проведено статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою рівнянь регресії, знайдені коефіцієнти кореляції, які відображають взаємозв'язок мінерального живлення з інтенсивністю проходження продукційних процесів.

Ключові слова: *ріпак озимий, азотні добрива, продукційні процеси, вологозабезпеченість, урожайність, статистичний аналіз, регресійні моделі.*

Недотримання елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур порушує екологічну рівновагу агроландшафтів, руйнує природну здатність агроценозів до самовідновлення та значно знижує ефективність зрошуваного землеробства. Проте, за рахунок покращання водного й поживного режимів ґрунту при високому технологічному рівні землеробства можна підвищити врожайність у 2-3 рази, а в посушливі роки – у 4-5 разів [1-3]. Тому одержання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур на зрошуваних землях можливо лише за умов оптимальної кількості поливної води та елементів живлення, витрати яких залежать від біологічних особливостей культур, характеру водоспоживання, погодних умов вегетації та інших чинників.

Посадження оптимального водного режиму та мінерального живлення є одним із найефективніших технологічних прийомів, спрямованих на формування високої кормової і насінневої продуктивності сільськогосподарських культур, в тому числі й озимого ріпака. Серед технологічних прийомів, спрямованих на підвищення кормової та насінневої продуктивності

© Гусєв М.Г., Коковіхін С.В., 2006

озимого ріпака в посушливих умовах півдня України, провідне місце належить мінеральним добривам, особливо, в умовах зрошення [4-7]. Враховуючи важливість моделювання продукційних процесів сільськогосподарських культур в сучасному землеробстві новим напрямком є точне землеробство, яке базується на використанні геоінформаційних технологій з метою картографування й просторового аналізу об'єктів реального світу. За допомогою розроблених моделей можна, в значному ступеню, оптимізувати прийняття рішень про величину норм і строки внесення добрив, а також використання інших агроресурсів з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при раціональному використанні всіх видів ресурсів [8-10]. Тому важливе актуальне значення має встановлення закономірностей продукційних процесів ріпака озимого залежно від особливостей застосування мінеральних добрив шляхом створення статистичних моделей зв'язку та виконання ідентифікації параметрів технологій вирощування.

Матеріали і методика досліджень. Польові, лабораторні та камеральні дослідження проведені у відділі кормовиробництва і лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону УААН. Повторність дослідів – чотириразова. Посівна площа ділянки – 82 м², облікова – 50 м². Об'єкти досліджень – сорти ріпака озимого Дублінський і Квінта.

Польові досліді закладені методом розщеплених ділянок у відповідності з існуючими методиками. Найменша вологоємність 0,7 м шару темно-каштанового середньосушливого ґрунту дослідних ділянок становить 22,4%, вологість в'янення – 9,9% від маси сухого ґрунту, об'ємна маса – 1,42 г/см³. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 2,15%, загальний вміст азоту в орному шарі ґрунту низький, фосфору – середній, калію – високий.

Попередник – озима пшениця. Норма висіву на зелений корм – 3,6 млн. і на насіння – 2 млн. схожих насінин на гектар. Технологія вирощування – загальноприйнята для умов зрошення південного Степу України. Вегетаційні поливи проводили згідно схеми досліджень дощувальним агрегатом ДДА-100 МА. Вегетаційні поливи проводили при зниженні рівня вологості ґрунту до 70-75% НВ в розрахунковому шарі 0,5 м.

Результати досліджень. Вплив азотних добрив на ріст і розвиток рослин озимого ріпака спостерігався вже в початковий період осінньої вегетації. На період припинення осінньої вегетації рослини озимого ріпака, в середньому за три роки досліджень, утворили розетку з 3-5 справжніми листками при висоті травостою на удобрених азотом варіантах на рівні 30-33 см, проти контрольних – 23 см. Приріст зеленої маси і накопичення

сухої речовини, у варіантах з внесенням азоту, було відповідно на 0,52-0,94 кг/м² і 55-89 г/м² більше, ніж на ділянках без внесення азоту.

Тривалість вегетаційного періоду від відновлення вегетації до цвітіння на ділянках з внесенням азотних добрив збільшувалась у сорту Дублянський на 2-5 і сорту Квінта – 1-2 доби і становила відповідно 51-53 і 53-55 доби, а до повної стиглості насіння – 117-121 добу. Отже, азотні добрива в умовах зрошення посилювали ріст рослин, збільшували тривалість проходження окремих фаз розвитку й у цілому всього вегетаційного періоду. Причиною збільшення періоду вегетації при поліпшенні мінерального живлення в умовах оптимального зволоження є посилення продукційних процесів, формування більшої біомаси та уповільнення процесів старіння рослин.

У варіантах із внесенням азоту нормою 90-120 кг д.р./га рослини були вище контрольних у фазі бутонізації на 2-4 см й у фазі цвітіння – на 3-7 см. Середньодобовий приріст за цей період при внесенні азоту збільшився від 3,6 до 4,1 см, проти 3,6 см на контролі. Аналогічна закономірність відмічалася і по приросту вегетативної маси. Так, при внесенні N₉₀₋₁₂₀ приріст зеленої маси у фазі бутонізації був на 1,04-1,16 кг/м² більший від контрольного, а у фазі цвітіння на 1,90-2,23 кг/м². Нагромадження сухої маси найінтенсивніше відбувалося в період утворення генеративних органів і максимальних показників у межах від 836 до 887 г/м² досягало при внесенні 60-90 кг/га д.р. азоту.

Поліпшення мінерального живлення позитивно впливає також і на формування площі листового апарату. Так, в початковий період вегетації (розетка листків – стеблоутворення), площа листової поверхні при внесенні 90-180 кг д.р./га азоту становила 19,0-27,4 тис. м²/га. У фазі цвітіння площа листків в удобрених азотом варіантах перевищувала контрольний на 8,9-25,0 тис. м²/га і досягала 39,6-56,2 тис. м²/га. З подальшим розвитком рослин після цвітіння й утворення стручків спостерігалось відмирання листового апарату. Повне відмирання листків нижнього і верхнього ярусів стеблостою спостерігалось в фазі молочної стиглості насіння.

Озимий ріпак при вирощуванні на зелений корм позитивно реагує на внесення азотних добрив (табл. 1). Найбільший приріст врожаю зеленої маси і збору сухої речовини (відповідно 155 і 14,5 ц/га) озимого ріпака сорту Дублянський одержана при дворазовому внесенні азоту у варіанті N₆₀ (восени) та N₆₀ (навесні в підживлення) на фоні P₉₀. У цьому ж варіанті отриманий і максимальний приріст сухої речовини на рівні 12,1 кг на один кілограм діючої речовини азоту.

1. Вплив азотних добрив на кормову продуктивність ріпака озимого, ц/га (у середньому за три роки)

Добриво	Зелена маса	Суша речовина	Приріст		Кормові одиниці	Перетравний процент
			сухої речовини	на 1 кг азоту сухої речовини, кг		
Сорт Дублянський						
P ₉₀ – фон (контроль)	282	37,6	–	–	32,7	4,4
Фон + N ₃₀	348	43,4	5,8	6,4	36,5	5,2
Фон + N ₁₂₀	383	46,0	8,4	7,0	38,2	6,1
Фон + N ₁₅₀	404	46,4	8,8	5,9	38,0	6,2
Фон + N ₁₈₀	411	47,7	10,1	5,6	39,1	6,5
Фон + N ₂₁₀	406	45,6	8,0	3,8	37,4	6,3
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	453	52,1	14,5	12,1	42,2	6,9
Фон + N ₉₀ + N ₆₀	437	52,2	14,6	9,7	42,8	6,9
Фон + N ₁₂₀ + N ₆₀	434	51,2	13,6	7,6	43,5	7,0
Коефіцієнти кореляції	0,959	0,894			0,856	0,942
Рівняння залежностей норми азотного добрива (y) і показників продуктивності (x)	$y = 0,64x + 291,8$	$y = 0,044x + 38,9$			$y = 0,026x + 33,7$	$y = 0,01x + 4,45$
НІР ₀₅	24	5,3				
Сорт Квінта						
P ₉₀ – фон (контроль)	388	56,3	–	–	49,5	7,5
Фон + N ₃₀	414	59,8	3,5	11,7	53,2	8,2
Фон + N ₆₀	536	63,0	6,7	13,8	56,2	9,7
Фон + N ₉₀	510	63,4	7,1	7,9	55,8	10,4
Фон + N ₁₂₀	473	64,6	8,3	5,6	54,2	10,3
Фон + N ₃₀ + N ₃₀	459	61,1	4,8	8,0	52,5	8,6
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	513	63,8	7,5	8,3	55,5	10,8
Коефіцієнти кореляції	0,672	0,948			0,707	0,947
Рівняння регресії: кг д.р./га азотного добрива (y) й показників продуктивності (x)	$y = 0,89x + 411,0$	$y = 0,07x + 57,38$			$y = 0,04x + 51,38$	$y = 0,026x + 7,66$
НІР ₀₅	30	5,2				

Слід відзначити, що дворазове внесення азоту нормою 120, 150 і 180 кг д.р./га сприяло збільшенню всіх показників кормової продуктивності озимого ріпака порівняно з одноразовим їх застосуванням восени. Це дає змогу зробити висновок про доцільність дворазового застосування високих норм азотних добрив: восени під культивуацію і наповесні у підживлення.

На ділянках з безеруковим сортом Квінта найбільша віддача від застосування азотного добрива (13,8 кг сухої речовини на 1 кг діючої речовини) отримана при нормі $N_{60}P_{90}$. Урожайність зеленої маси в цьому варіанті становила 536 ц/га, сухої речовини – 63,0 ц/га або перевищувала контрольні ділянки відповідно на 148 і 6,7 ц/га. Збільшення норми азоту до 90-120 кг д.р. на 1 га знижує окупність добрив.

Статистичний обробіток отриманих експериментальних даних свідчить про високу лінійну кореляційну залежність між нормою азотного добрива (кг д.р./га), з одного боку, та показниками продукційного процесу ріпака озимого, з іншого боку, як у сорту Дублянський ($r = 0,856-0,959$), так і Квінта ($r = 0,672-0,948$). Отримані моделі можна використовувати для програмування кормової продуктивності ріпака озимого досліджуваних сортів залежно від норм внесення азотних добрив.

Азотні добрива помітно впливали на якість врожаю ріпака озимого сорту Дублянський. Збільшення норм азоту до рекомендованої норми (N_{120}) в два прийоми сприяло підвищенню протеїну на 1,9% і зменшенню безазотистих екстрактивних речовин на 4,76% порівняно з контрольним варіантом. Подібна закономірність спостерігалась у варіантах з сортом Квінта. На ділянках з внесенням 120 кг азоту рослини містили 20,4% протеїну, 5,3% жиру і 29,1% безазотистих екстрактивних речовин або на 3,6, 0,6 і 5,8% більше, ніж на контрольному варіанті.

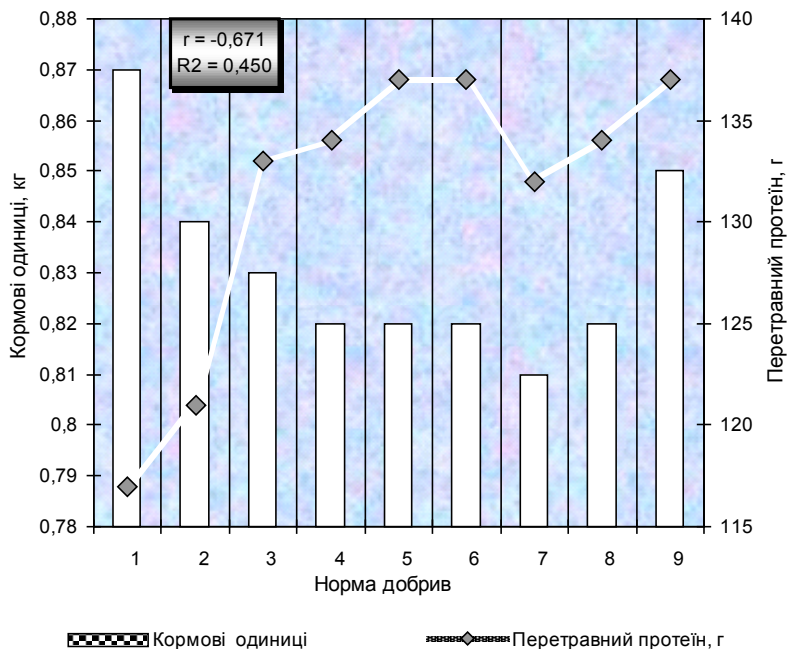
Аналіз показників вмісту кормових одиниць і перетравного протеїну виявив взаємопротилежну закономірність ($r = -0,671$) щодо покращання рівня азотного живлення на фоні P_{90} (рис. 1).

Зелена маса озимого ріпака відзначалася низьким вмістом нітратів. Так, в удобрених азотом варіантах при N_{60} , N_{90} і N_{120} їх вміст становив відповідно 56, 96 і 153 мг/кг, що не перевищувало нормативних ГДК. Вміст каротину з підвищенням норми азотних добрив збільшувався до 42,2 мг/кг, проти 29,9 мг/кг на контролі.

Озимий ріпак за сприятливих умов вирощування при формуванні високої врожайності потребує значної кількості поживних речовин. В наших дослідженнях, винос озимим ріпаком елементів мінерального живлення при різних нормах азотних добрив залежав від фаз росту й розвитку та норм і схем використання азотних добрив (табл. 2).

Рослини озимого ріпака за період весняної вегетації використали на контрольному варіанті 88,4 кг азоту, 38,4 кг фосфору і 137,2 кг калію, а на удобрених азотом ділянках споживання основних елементів живлення збільшилось відповідно на 16,6-51,9, 5,0-12,1 і 24,7-59,1 кг/га або в 1,2-1,6, 1,1-1,3 і 1,2-1,4 разів. У варіанті $N_{120}P_{90}$, де отримана максимальна окуп-

ність азоту (12,1 кг сухої маси на кілограм д.р.), винос цього елемента живлення був на 49,7, фосфору – 12,1 і калію – 50,4 кг/га більше показників на контролі. При такій нормі азотного добрива витрати елементів живлення на 1 т урожаю сухої маси становило по азоту – 26,5 кг, фосфору – 9,7 і калію – 36,0 кг, а зеленої маси відповідно – 3,2; 1,2 і 4,3 кг.



Норма добрив: 1 – P₉₀ – фон (контроль); 2 – Фон + N₉₀; 3 – Фон + N₁₂₀; 4 – Фон + N₁₅₀; 5 – Фон + N₁₈₀; 6 – Фон + N₂₁₀; 7 – Фон + N₆₀ + N₆₀; 8 – Фон + N₉₀ + N₆₀; 9 – Фон + N₁₂₀ + N₆₀

Рис. 1. Залежність вмісту в 1 кг корму ріпака озимого сорту Дублянський показників кормових одиниць і перетравного протеїну залежно від норм і схем використання добрив

За осінній період від сходів до припинення вегетації споживання елементів мінерального живлення в удобрених азотом варіантах перевищувало контрольні посіви по азоту на 25,3-39,7 кг/га, фосфору – 7,8-11,9 і калію на 25,0-37,2 кг/га. Споживання елементів живлення за осінній період вегетації на контрольному варіанті досягало 39% азоту, 33 фосфору і 33%

калію, а при внесенні азотних добрив збільшувалась і становило відповідно 37-45, 35-40 і 31-37% від загального виносу. Слід відмітити, що накопичена за осінній період вегетативна маса не використовувалась і після зими залишалась на кормовому полі у вигляді відмерлих решток. Покращання умов живлення при зрошенні збільшувало загальний винос макроелементів посівами озимого ріпака за рахунок підвищення кормової продуктивності, при незначній витраті поживних елементів на формування одиниці врожаю вегетативної маси.

2. Винос основних елементів живлення ріпаком озимим залежно від норм азотних добрив (у середньому за три роки), кг/га

Добриво	Споживання поживних речовин						Загальний винос макроелементів за період вегетації		
	за осінній період			за весняний період			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
P ₉₀ – фон (контроль)	56,9	19,1	57,2	88,4	38,4	137,2	145,3	57,5	194,4
Фон + N ₉₀	86,7	28,0	82,4	105,0	43,4	161,9	191,7	71,4	244,3
Фон + N ₁₂₀	92,5	31,0	91,7	121,9	47,4	164,2	214,4	78,4	255,9
Фон + N ₁₅₀	85,6	29,5	90,2	124,4	45,9	167,5	210,0	75,4	257,7
Фон + N ₁₈₀	83,4	29,6	91,4	130,7	49,1	174,1	214,1	78,7	265,5
Фон + N ₂₁₀	96,6	30,6	94,4	125,4	47,9	159,1	222,0	78,5	253,5
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	82,2	26,9	82,2	138,1	50,5	187,6	220,3	77,4	269,8
Фон + N ₉₀ + N ₆₀	93,3	30,1	88,7	139,9	49,1	196,3	233,2	79,2	285,0
Фон + N ₁₂₀ + N ₆₀	91,3	30,6	90,6	140,3	49,2	188,9	231,6	79,8	279,5
Регресійні моделі виносу макроелементів живлення стосовно норми азоту	N	$y = 0,359x + 154,8$ ($r = 0,939$, $R^2 = 0,882$)							
	P ₂ O ₅	$y = 0,101x + 60,7$ ($r = 0,914$, $R^2 = 0,835$)							
	K ₂ O	$y = 0,31x + 207,1$ ($r = 0,879$, $R^2 = 0,773$)							

Статистичний аналіз отриманих результатів вказує на можливість моделювання процесів виносу основних елементів живлення при різних нормах і строках використання азотних добрив. Максимальний коефіцієнт кореляції – 0,939 отримано при порівнянні гектарної норми діючої речовини азотного добрива із загальним виносом азоту з ґрунту протягом всього періоду вегетації.

Величина сумарного водоспоживання озимого ріпака сорту Квінта, в середньому за три роки досліджень, становила 1120-1271 м³/га. Впливаючи на темпи росту й нагромадження вегетативної маси підвищенні норми азотних добрив збільшували водоспоживання рослин на 20-15,7 м³/га (табл. 3).

3. Вплив азотних добрив на водоспоживання ріпака озимого із шару ґрунту 0-100 см (у середньому за три роки)

Добриво	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т		Регресійні моделі зв'язку «вологозабезпеченість – продуктивність»	
		зеленої маси	сухої речовини	зеленої маси	сухої речовини
Сорт Дублянський					
P ₉₀ – фон (контроль)	1482	52	394	y = 1,044x – 1238,3 r = 0,907 R ² = 0,823	y = 0,067x – 59,53 r = 0,805 R ² = 0,648
Фон + N ₃₀	1502	43	346		
Фон + N ₁₂₀	1546	40	336		
Фон + N ₁₅₀	1560	39	336		
Фон + N ₁₈₀	1565	38	328		
Фон + N ₂₁₀	1600	39	351		
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	1639	38	314		
Фон + N ₉₀ + N ₆₀	1639	36	314		
Фон + N ₁₂₀ + N ₆₀	1595	37	312		
Сорт Квінта					
P ₉₀ – фон (контроль)	1247	32	221	y = 0,621x – 277,32 r = 0,827 R ² = 0,683	y = 0,028x + 28,84 r = 0,950 R ² = 0,903
Фон + N ₃₀	1120	27	187		
Фон + N ₆₀	1246	26	193		
Фон + N ₉₀	1271	25	200		
Фон + N ₁₂₀	1261	24	200		
Фон + N ₃₀ + N ₃₀	1256	27	206		
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	1212	24	190		

Оптимізація азотного живлення зменшувала непродуктивні витрати води на формування врожаю надземної маси. Більш економічні витрати води на одиницю врожаю зеленої маси в межах 36-43 і 24-29 м³/т та сухої речовини – 312-351 і 187-216 м³/т, відповідно, одержано при покращанні азотного живлення на фоні внесення фосфору.

Проведення статистичного аналізу інтенсивності процесів формування надземної біомаси ріпака озимого виявило тісний кореляційний зв'язок з умовами вологозабезпеченості рослин. Найвищі показники коефіцієнта кореляції відмічені на сорті Дублянський між урожайністю зеленої маси, а на сорті Квінта – виходом сухої речовини та рівнем сумарного водоспоживання по досліджуваних схемах використання добрив.

Висновки. Застосування азотних добрив в умовах зрошення південної підзони Степу України впливає на ріст і розвиток рослин озимого ріпака, подовжує тривалість вегетаційного періоду, покращує ростові процеси, позитивно впливає на площу листового апарату. Максимальний приріст врожаю зеленої маси і збору сухої речовини озимого ріпака сорту

Дублянський одержана при диференційованому внесенні азоту у варіанті N_{60} (восени) та N_{60} (навесні в підживлення) на фоні P_{90} , сорту Квінта – при внесенні $N_{60}P_{90}$. Збільшення норми азоту більше 90 кг д.р. на 1 га суттєво знижує окупність добрив. Дрібне внесення азотних добрив також помітно поліпшує якісні показники врожаю ріпака озимого – підвищує кількість протеїну, зменшує вміст безазотистих екстрактивних речовин тощо.

Покращання умов живлення при зрошенні збільшує загальний винос макроелементів посівами озимого ріпака за рахунок підвищення кормової продуктивності, при знижених витратах поживних елементів на формування одиниці врожаю вегетативної маси.

Статистичний обробіток отриманих даних свідчить про високу лінійну кореляційну залежність між нормою азотного добрива та показниками продуктивності рослин як у сорту Дублянський, так і Квінта. Отримані моделі можна використовувати для програмування продукційних процесів ріпака озимого залежно від норм внесення мінеральних добрив.

Бібліографічний список

1. Модатренко В.И. Проблемы развития орошения на юге Украины. Эколого-экономический аспект // Аграрное производство и природопользование. – 1989. – № 7. – С. 48-51.
2. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005. – 16 с.
3. Гусев М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення Степу України. – Дис... д-ра с.-г. наук. – Херсон, 2005. – С. 42-45.
4. Бойчук М., Харчук І., Бутрин Г., Вовк Г., Збіглей С. Насінництво сортів озимого ріпаку // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 50.
5. Гольцов А.А., Ковальчук А.М., Абрамов В.Ф., Милащенко Н.З. Рапс, сурепица: Под общей ред. А.А. Гольцова. – М.: Колос, 1983. – 192 с.
6. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. – К.: Урожай, 1987. – 112 с.
7. Утеуш Ю.А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве. – К.: Наукова думка, 1979. – 228 с.
8. Ковалев В.М. Теория урожая. – М.: МСХА, 2003. – С. 387-394.

9. Ушаков А.В. Пространственный анализ в сельском хозяйстве: Подход с использованием ГИС. – М.: Дата+, 2005. – С. 18-21.

10. Жовтоног О.І., Кириєнко О.І., Шостак І.К. Алгоритм планування зрошення з використанням геоінформаційних технологій для системи точного землеробства // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 33-41.

УДК 633.11 «324» : 631.5

А. Д. Гирка

Інститут зернового господарства УААН

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ЗАГАЛЬНОЇ ЗИМОСТІЙКОСТІ РОСЛИН ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ОСІННЬО-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

Експериментально доведено, що найвища зимостійкість озимої пшениці формується при розміщенні її по чорному пару. У період припинення осінньої вегетації рослини утворюють 2,5-4,8 пагонів, 2,2-7,0 вузлових коренів, мають висоту 19,4-24,6 см, накопичують в листках від 13,3 до 26,2% і у вузлах кущення – від 20,1 до 32,9% вуглеводів, що дає можливість ефективно протистояти несприятливим умовам зимового періоду.

Ключові слова: озима пшениця, сорт, польова схожість, густина рослин.

Озима пшениця є основною продовольчою культурою в Україні. Досягти максимальної продуктивності сучасних сортів цієї культури можливо лише за умови правильного використання прийомів агротехніки, які б у повній мірі відповідали їх біологічним вимогам. Репродукційний процес у озимої пшениці складний та багатогранний, що без врахування норми реакції того чи іншого генотипу в конкретних агрокліматичних умовах, досить складно передбачити використання агротехнічних прийомів з найбільш ефективною їх дією.

Основною причиною зниження врожайності озимих культур є пошкодження рослин в осінньо-зимовий період низькими температурами за

© Гирка А.Д., 2006

відсутності достатнього снігового покриву та притерта льодова кірка, яка утворюється внаслідок тривалих відлиг, що змінюються морозною погодою [1, 2]. З метою вивчення цих негативних наслідків нами були проведені дослідження з озимою пшеницею на таких сортах як Лузанівка одеська, Селянка та Лада одеська.

Матеріали і методика досліджень. Польові досліди проводили в 2002-2006 рр. у дослідному господарстві Інституту зернового господарства УААН (Дніпропетровська обл.). Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземами звичайними малогумусними повнопрофільними та слабоеродованими. Вміст валового азоту – 0,18%, рухомого фосфору – 100-150 мг/кг, обмінного калію – 60-120 мг/кг (за Чириковим). Погодні умови при проведенні досліджень були досить контрастними і відрізнялись від середніх багаторічних даних, що дало змогу найбільш повно оцінити фактори, що вивчали.

Площа облікової ділянки – 40 м². Повторність – 4-разова. Норма висіву складала 4,5 млн/га схожих насінин, глибина їх загортання – 6-8 см. Сівбу озимої пшениці проводили в оптимальні для північного Степу України строки – 10-20 вересня сівалкою СН-16.

Результати досліджень. Дослідження наукових установ і практика вирощування озимих культур переконливо свідчать, що своєчасні і дружні сходи – головна умова отримання високих врожаїв озимої пшениці. Вирішальне значення при цьому має наявність у посівному шарі ґрунту достатньої кількості вологи, яка значною мірою залежить від погодних умов, попередників, технології підготовки ґрунту та інших факторів.

Умови, що склалися для появи сходів і розвитку рослин озимої пшениці в роки проведення наших досліджень, були в основному сприятливими. Аналіз запасів продуктивної вологи в 10-и сантиметровому шарі ґрунту на час сівби озимої пшениці свідчить, що найменшими вони були в 2005 році і становили 6,8 мм, дещо меншими – у 2002 і 2003, які склали 7,4 і 7,8 та 8,1 мм восени 2004 року. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см в роки досліджень коливались від 116,0 до 131,7 мм, що свідчить про середній рівень забезпеченості рослин озимих культур продуктивною вологою у порівнянні з середніми багаторічними даними (табл.1).

Інтенсивність росту та розвитку рослин в осінній період вегетації тісно пов'язана з їх загартуванням та зимостійкістю. Польова схожість насіння сортів озимої пшениці, що вивчали, була високою і складала в середньому за роки досліджень від 92,3 до 93,2%, а густина рослин відповідно від 440 до 447 шт/м² (табл. 2).

1. Запаси продуктивної вологи на час сівби озимої пшениці, мм

Роки	Шар ґрунту, см				
	0-10	0-20	0-50	0-100	0-150
2002	7,4	18,3	34,7	81,1	126,4
2003	7,8	16,4	32,2	76,5	117,7
2004	8,1	23,2	39,0	84,6	131,7
2005	6,8	16,0	29,9	72,0	116,0
Середня багаторічна норма	17	25	67	144	211

Оптимальна кількість рослин значною мірою визначає ріст, розвиток та урожайність озимої пшениці і залежить від польової схожості насіння, норми висіву та виживання рослин. Відомо, що зниження польової схожості насіння на 1% веде до недобору урожаю озимих культур на 1-1,5% внаслідок зменшення не лише кількості рослин, а і їхньої продуктивності [3].

2. Польова схожість насіння та густина рослин різних сортів озимої пшениці

Сорти	Роки досліджень				У середньому
	2002	2003	2004	2005	
Польова схожість насіння, %					
Лузанівка одеська	92,4	91,6	93,0	92,0	92,3
Селянка	94,2	92,0	93,8	92,3	93,1
Лада одеська	93,3	92,2	94,1	93,0	93,2
Густина рослин, шт./м ²					
Лузанівка одеська	441	433	445	439	440
Селянка	452	439	448	448	447
Лада одеська	445	441	440	438	441

Температурні умови в роки досліджень були доволі теплими. Суми ефективних температур (вище +5°C), які протягом осінньої вегетації озимої пшениці коливалися від 264 до 340°C, при оптимальній нормі – 281°C. Лише в 2005 році сума ефективних температур у період осінньої вегетації рослин була меншою від середньої багаторічної суми на 17°C. Тривалість осінньої вегетації рослин озимої пшениці в 2002 році складала 70 днів, в 2003 – 74, у 2004 – 67, а в 2005 – 54 дні при середній багаторічній нормі 65 днів. Такі температурні умови осіннього періоду вегетування дали мож-

ливість сформувати рослинам озимої пшениці в середньому за 2002-2005 рр. від 2,5 до 4,8 пагонів та від 2,2 до 7,0 вузлових коренів на 1 рослині (табл.3).

3. Морфологічні показники рослин озимої пшениці в період осінньої вегетації

Сорт	Висота, см	Кількість пагонів шт./росл.	Абсолютно-суха маса 100 рослин, г	Глибина залягання вузла кушіння, см	Кількість вузлових коренів, шт./росл.
2002 р.					
Лузанівка одеська	21,9	2,5	12,5	2,0	3,7
Селянка	21,8	2,7	15,3	2,3	2,2
Лада одеська	20,2	3,0	13,7	2,7	3,4
2003 р.					
Лузанівка одеська	22,3	3,1	15,7	2,2	7,0
Селянка	21,6	3,0	14,1	2,2	5,6
Лада одеська	21,3	3,1	17,9	2,6	5,0
2004 р.					
Лузанівка одеська	20,4	4,4	27,1	2,0	6,6
Селянка	19,6	4,1	22,2	2,2	6,4
Лада одеська	19,4	4,8	29,8	2,5	5,9
2005 р.					
Лузанівка одеська	23,8	2,8	14,3	2,1	5,2
Селянка	24,6	2,7	13,7	2,3	3,5
Лада одеська	23,8	3,2	17,5	2,9	3,7
У середньому за 2002-2005 рр.					
Лузанівка одеська	22,1	3,2	17,4	2,1	5,6
Селянка	21,9	3,1	16,3	2,3	4,4
Лада одеська	21,2	3,5	19,7	2,7	4,5

Глибина залягання вузла кушіння та кількість вузлових коренів, сформованих у озимої пшениці в осінній період дає змогу вважати, що між сортами, які вивчали, за даною ознакою існують певні відмінності.

Відмінності у рості та розвитку рослин озимої пшениці, виявлені нами в осінній період, зберігалися і на початку відновлення весняної вегетації. Інтенсивність ростових процесів рослин у весняно-літній період залежало, як правило, від температурного режиму повітря, вологозабезпеченості рослин, агротехнічних факторів та біологічних властивостей сортів.

В окремі роки головною причиною значного зрідження посівів, та навіть повної загибелі озимих зернових культур можуть бути низькі від'ємні температури, які спричиняють вимерзання рослин [4]. Важливою умовою високої морозостійкості рослин озимих культур є їх загартування, коли відбувається накопичення вуглеводів у тканинах рослин, які виконують захисну функцію (табл. 4).

4. Вміст і витрати вуглеводів рослинами озимої пшениці за період зимівлі, % на абсолютно суху речовину

Сорт	Вміст вуглеводів у вузлах кушніня						Витрати за період зимівлі		
	припинення вегетації			відновлення вегетації					
	моносахариди	дисахариди	сума	моносахариди	дисахариди	сума	моносахариди	дисахариди	сума
Веgetаційний період 2002-2003 рр.									
Лузанівка одеська	1,99	20,22	22,21	-	-	-	-	-	-
Селянка	2,50	20,12	22,62	-	-	-	-	-	-
Лада одеська	2,27	17,78	20,05	-	-	-	-	-	-
Веgetаційний період 2003-2004 рр.									
Лузанівка одеська	3,29	27,80	31,09	0,75	17,58	18,33	2,54	10,22	12,76
Селянка	3,85	27,00	30,85	1,15	22,20	23,35	2,70	4,80	7,50
Лада одеська	4,76	20,67	25,43	1,76	18,30	20,06	3,00	2,37	5,37
Веgetаційний період 2004-2005 рр.									
Лузанівка одеська	5,02	27,42	32,44	4,73	23,46	28,19	0,29	3,96	4,25
Селянка	4,23	28,64	32,87	4,18	25,17	29,35	0,05	3,47	3,62
Лада одеська	4,53	25,60	30,13	4,45	22,93	27,38	0,08	2,67	2,75
Веgetаційний період 2005-2006 рр.									
Лузанівка одеська	1,98	27,72	29,70	0,82	20,92	21,74	1,16	6,80	7,96
Селянка	1,87	24,08	25,95	1,26	21,68	22,94	0,61	2,40	3,01
Лада одеська	2,51	20,65	23,16	2,46	18,62	21,08	0,05	2,03	2,08

Зимостійкість рослин озимої пшениці тісно пов'язана з вуглеводним обміном. Незважаючи на більш значні їх витрати протягом зимового періоду, у рослин досліджуваних сортів кількість вуглеводів у ранньовесняний період була різною.

Відомо, що протягом зимового періоду у рослинах відбувається поступове зменшення кількості цукрів у листках і збільшення їх у вузлах ку-

шення. Результати досліджень із визначення вмісту вуглеводів у вузлах кушіння у різних сортів підтверджують вищенаведену тенденцію.

Як свідчать спостереження, рослини досліджуваних сортів мають різну здатність щодо накопичення вуглеводів у вузлах кушіння залежно від погодних умов [5]. Проте, вміст вуглеводів у вузлах кушіння рослин озимої пшениці на початку зимового періоду не завжди є надійним показником морозостійкості, а тим більше зимостійкості рослин [6]. Досить важливим є кількість вуглеводів у вузлах кушіння при виході із зими.

Визначення витрати вуглеводів у листках та вузлах кушіння рослин озимої пшениці на початку відновлення весняної вегетації показало, що найбільша їх витрата була у сорту Лузанівка одеська. Ця закономірність спостерігалася у всі роки досліджень. Так, найменшою витратою вуглеводів у листках та вузлах кушіння на час відновлення весняної вегетації характеризувався сорт Лада одеська і дещо більше – Селянка. Отже, найбільша кількість вуглеводів витрачалася за зимовий період у рослин сорту Лузанівка одеська. У цього сорту відмічалася і найнижча зимостійкість.

Висновки. Таким чином на основі проведених досліджень можна стверджувати, що своєчасні і дружні сходи озимої пшениці, незалежно від погодних умов, у північному Степу України, гарантовано забезпечують чорні пари. Кількість продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту, в середньому за роки досліджень, по чорному пару складала 6,8-8,1 мм, а в шарі 0-150 см – 116,0-131,7 мм.

За осінній період вегетації озима пшениця, висіяна по чорному пару, отримує від 264 до 340^оС ефективних температур, що дає можливість їй сформувати від 2,5 до 4,8 пагонів кушення та 2,2-7,0 вузлових коренів та накопичити в листках від 13,3 до 26,2% і у вузлах кушення – від 20,1 до 32,9% вуглеводів.

При такому вирощуванні озимих культур, рослини мають високу морозо- та зимостійкість і забезпечують урожайність 60 ц/га і більше зерна високої якості.

Бібліографічний список

1. Бондаренко В.И., Пикуш Г.Р., Повзик М.М., Хмара В.В. Зависимость зимостойкости и урожайности озимой пшеницы в Степи Украины от агротехнических приемов // Сб. Степное земледелие. – Вып. 9. – К.: Урожай, 1975. – С. 42-48.
2. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці // Пропозиція. – 2004. – № 8-9. – С. 45.

3. Кулешов Н.Н. Озимая пшеница на Украине // Труды Харьковского сельскохозяйственного института им. В.В. Докучаева. Вопросы биологии, экологии и агротехники озимых хлебов, т. 18/55/ X., 1946, С. 83-87.

4. Литвиненко М.А., Лифенко С.П., Друзьяк В.В., Друзьяк В.Г. Вплив строків сівби і сублетальних температур на виживаність та врожайність озимої пшениці // Вісн. аграр. науки. – 2004. – № 5. – С. 27-31.

5. Черенков А.В., Пихтін М.І., Бабіч Ю.В., Солодушко М.М., Гирка А.Д. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26-27. – С. 176-183.

6. Бабіч Ю.В., Солодушко М.М., Пихтін М.І. Основні причини загибелі озимої пшениці в умовах зимівлі 2002-2003 років // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 120-124.

УДК 631.51: 631.8: 635.21: 549.75

Л. І. Ворона, кандидат сільськогосподарських наук

В. П. Ткачук

Інститут сільського господарства Полісся УААН

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ, НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ ТА НІТРИТІВ У БУЛЬБАХ

Наведені результати трирічних даних по урожайності бульб картоплі і вмісту нітратів і нітритів у них.

Ключові слова: картопля, урожайність, система добрив, спосіб обробітку ґрунту, нітрати, нітрити.

Екологічна криза поставила перед світовим землеробством принципово нові завдання. Чисельність населення планети залишається високою і продовжує зростати. Тому обсяги виробництва продуктів харчування і кормів для тварин повинні безперервно збільшуватись, однак низька їхня якість та деградація природного навколишнього середовища ставлять під загрозу не тільки стан здоров'я і благополуччя людства, а й саме його існування [1].

© Ворона Л.І., Ткачук В.П., 2006

Роль картоплі у розв'язанні світової продовольчої проблеми дуже велика. За загальними енергетичними запасами вона займає п'яте місце після пшениці, кукурудзи, рису і ячменю [2]. Але дуже часто забруднення її нітратами та нітридами робить небезпечною для введення як до раціону людини, так і тварин.

Матеріали і методика досліджень. Вплив способів обробітку і систем удобрення на продуктивність картоплі та накопичення нітратів і нітритів у бульбах вивчали на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся (ІСГП) на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті з вмістом в орному шарі (0-22 см) гумусу – 1,05-1,1%, загального азоту 0,055-0,06%, рухомого фосфору 6-8, обмінного калію 7-9 мг на 100 г ґрунту, рН 5,7-6,2 в стаціонарному досліді, закладеному у 1982 році в дев'ятипільній сівозміні, розгорнутій на 4-х полях. У третій ротації сівозміни згідно чергування культур картоплю вирощують з 2003 року.

Дослідження проводили на трьох варіантах основного обробітку ґрунту (1 – оранка на глибину 20-22 см, 2 – обробіток дисковими знаряддями на глибину 8-10 см, 3 – плоскорізний обробіток на глибину 20-22 см) і трьох фонах удобрення (фон 0 – без добрив; фон 1 – 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{90}$; фон 2 – 20 т/га гною $N_{30}P_{30}K_{45}$ + солома попередника + зелена маса післяжнивного люпину на сидерат). Дослід закладено методом розщеплених ділянок з посівною площею ділянок першого порядку (способи обробітку ґрунту) 529 м², і обліковою площею ділянок другого порядку (системи удобрення) 72 м². Повторність в досліді триразова. Технологія вирощування картоплі сорту Фантазія, за винятком способів основного обробітку ґрунту і систем удобрення загальноприйнята для зони Полісся. Визначення нітратів та нітритів проводили спектрофотометричним методом з реактивом Грісса.

Результати досліджень. Погодні умови за роки досліджень в цілому були задовільні для росту і розвитку рослин, хоча порівняно з багаторічними спостереженнями характеризувались підвищеною температурою повітря і недобором атмосферних опадів у весняно-літній вегетаційний період (квітень-серпень) при їх нерівномірному розподілі по роках і місяцях. Це, зокрема, було однією з причин низької врожайності картоплі у 2005 році, коли у період бульбоутворення і формування врожаю (червень-серпень) атмосферних опадів надійшло на 47%, у тому числі у липні на 65% менше норми.

Урожайність бульб картоплі у 2003 і 2004 роках, як і в середньому за 3 роки (табл.1), була практично однакова по всіх способах обробітку ґрунту, однак за посушливих умов другої половини вегетаційного періоду у

2005 році спостерігалось збільшення урожаю порівняно з оранкою по дискування і безполицевому способу обробітку, особливо за внесення добрив. У середньому на удобрених фонах приріст урожаю за дискування і плоскорізного обробітку становив відповідно 39-49% і 21-24%.

1. Вплив способів обробітку ґрунту і удобрення на урожайність картоплі, ц/га (2003-2005 рр.)

Спосіб і глибина обробітку ґрунту	Рік			У середньому	Приріст урожаю від			
	2003	2004	2005		обробітку		добрив	
					ц/га	%	ц/га	%
Фон 0 – без добрив								
Оранка, 20-22 см	88	76	50	71	-	-	-	-
Оранка, 12-14 см	74	75	50	66	-5	-7,0	-	-
Дискування, 10-12 см	82	84	71	79	8	11,3	-	-
Плоскорізний обробіток, 20-22 см	92	87	52	77	6	8,4	-	-
Фон 1 – 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{90}$								
Оранка, 20-22 см	169	286	115	190	-	-	119	168
Оранка, 12-14 см	142	265	130	179	-11	-5,8	113	171
Дискування, 10-12 см	146	290	164	200	10	5,3	121	153
Плоскорізний обробіток, 20-22 см	173	284	143	200	10	5,3	123	160
Фон 2 – 20 т/га гною + $N_{30}P_{30}K_{45}$ + 3 т/га соломи + 100 ц/га післяжнивного люпину на сидерат								
Оранка, 20-22см	174	231	104	170	-	-	99	139
Оранка, 12-14 см	151	235	111	166	-4	-2,3	100	151
Дискування, 10-12 см	174	242	145	187	17	10,0	108	137
Плоскорізний обробіток, 20-22см	182	219	130	177	7	4,1	100	130
НІР ₀₅ для обробітку	24,6	25,9	18,6					
для добрив	17,5	18,2	13,1					
для фактора взаємодії	42,8	44,9	32,0					

У середньому за 3 роки порівняно з фоном без добрив внесення під картоплю загальноприйнятої дози добрив (40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{90}$) збільшило урожай бульб в середньому по способах обробітку з 73 ц/га до 194 ц/га (на 166%), а за внесення половини дози гною і мінеральних добрив та додатково соломи попередника і післяжнивного сидерату до 174 ц/га (на 138%), тобто зниження урожаю проти одинарної дози добрив становило лише 20 ц/га або 10%, що свідчить про доцільність застосування під картоплю альтернативної системи удобрення.

2. Вплив способів обробітку та систем удобрення на вміст нітратів та нітритів у бульбах картоплі (2003-2005 рр.)

Спосіб обробітку ґрунту, глибина	Фон удобрення	Нітрати, мг/кг				Нітрити, мг/кг			
		Роки			У середньому	Роки			У середньому
		2003	2004	2005		2003	2004	2005	
Звичайна оранка, 20-22см (контроль)	0	56	60	85	67	5,8	6,1	9,2	7,0
	1	168	180	211	186	17,2	20,5	23,4	20,4
	2	100	108	152	120	9,8	10,1	13,1	11,0
Мілка оранка, 12-14 см	0	59	75	87	74	5,9	9,8	10,6	8,8
	1	172	172	210	185	18,3	17,8	23	19,7
	2	122	109	143	125	8,9	10,4	12,5	10,6
Дискування, 10-12 см	0	72	75	83	77	6,7	9,8	10,6	9,0
	1	180	198	202	193	20,5	23,4	24,7	22,9
	2	140	137	150	142	10,1	11,7	12,5	11,4
Плоскорізний обробіток, 20-22 см	0	69	79	85	78	6,6	7,9	8,4	7,6
	1	170	189	210	190	19,3	22,7	23,3	21,8
	2	134	157	146	146	9,7	12,8	13,6	12,0

Згідно літературних джерел найбільший вплив на вміст нітратів та нітритів в рослинах мають добрива, метеорологічні умови, тривалість періоду вегетації та генетичні особливості сортів [3, 4]. Це підтверджується і нашими спостереженнями. Так, за роки досліджень (табл. 2), вміст нітратів на фоні загальноприйнятої системи удобрення в середньому по обробітках складав 188 мг/кг, що в 1,4 разу більше ніж на фоні альтернативної системи удобрення та в 2,5 разу більше ніж на фоні без добрив. У 2005 році, який був найбільш посушливим, поряд з найнижчою урожайністю спостерігався найвищий вміст нітратів і нітритів у бульбах картоплі по всіх варіантах. Але в жодному разі він не перевищував допустимих рівнів.

Висновки. Альтернативна система удобрення, яка базується на частковій заміні мінеральних добрив та гною соломною попередника та сидератом, дає змогу без суттєвого зниження врожайності вирощувати екологічно чисту продукцію придатну для харчування та використання на корм сільськогосподарським тваринам.

Бібліографічний список

1. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство. За ред. М.С. Кравченка. – К.: Либідь, 2002. – 496 с.
2. Кучко А. А., Власенко М. Ю., Мицько В. М. Фізіологія та біохімія картоплі – К.: Довіра. 1998. – 335 с.: – Бібліогр.: – С. 322-335.

3. Коршунов А.В., Абазов А.Х., Федотова Л.С., Гаисов М.Ю. Управление содержанием нитратов в картофеле. // Вісник ДААУ. Спецвипуск. Житомир. – 2000. – С. 76-77.

4. Балябо С.А., Вишневецький В.В., Плотницький С.Т. Вплив погодних умов і застосування добрив на продуктивність картоплі та накопичення нітратів у бульбах //Картоплярство. – 1999. – Вип. 29. – С. 138-140.

УДК 653. 21: 631. 847. 21

С. Д. Петренко

Іллінецький коледж Вінницького державного аграрного університету

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ І МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ДОБРИВ НА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД І КОРМОВУ ЦІННІСТЬ КАРТОПЛІ НА ЧОРНОЗЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ*

Вплив різних норм мінеральних добрив, мікробіологічних препаратів діазофіт і фосфороентерин (ФМБ 32-3) і їх спільна дія на біохімічний склад і кормову цінність нових високопродуктивних сортів картоплі Повіль і Ольвія.

Доказано, що діазофіт і фосфороентерин (ФМБ 32-3) сприяють підвищенню вмісту білка і амінокислот у картоплі і ефективності застосування мінеральних добрив.

Ключові слова: *картопля, суха речовина, крохмаль, мінеральні добрива, білок, сирий протеїн.*

Продукти сільськогосподарського виробництва є найважливішим джерелом білка для людини та сільськогосподарських тварин. Вони забезпечують близько 94% загальної потреби. Головна роль належить рослинним білкам, які використовуються безпосередньо в харчуванні людини, а також для годівлі сільськогосподарських тварин [1, 7].

Харчова та кормова цінність рослинних білків визначається їх амінокислотним складом і, насамперед, вмістом незамінних амінокислот. Рослинні білки засвоюються людиною і тваринами гірше, ніж, наприклад,

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Власенко М. Ю.

© Петренко С.Д., 2006

білки м'яса та молока. У порівнянні з білками молока засвоюваність білка гороху становить – 0,5; кукурудзи – 0,55; пшениці – 0,65; овочів та картоплі – 0,7 одиниці [2, 3].

Відомо, що незамінні амінокислоти містяться також і в небілковій частині азотистих сполук, але в значно меншій кількості (ЕАА – 35,5). Біологічна цінність сирого (неперетравного) протеїну і вміст білка в бульбах картоплі змінюються паралельно. Збільшення частки білка від 40 до 70% загального вмісту сирого протеїну підвищує індекс повноцінності його на 10-12 одиниць [4, 6].

У зв'язку з цим дуже актуальним є підвищення вмісту білка в бульбах картоплі шляхом селекції і застосування добрив та інших заходів якими регулюється величина і якість врожаю.

Матеріали і методика досліджень. Досліди проводили на території Іллінецького коледжу ВДАУ на чорноземі типовому глибокому малогумусному карбонатному легко суглинистому з такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі 3-3,5 %, в підорному 2,5-3 % (за Тюрнім); сума поглинутих основ 6 – 21,4 мг/екв.; гідролітична кислотність в шарі 0 – 20 см – 1,5-2,1; 30 – 40 см – 0,75-1,35 мг/екв. на 100 г ґрунту: рН сольової витяжки – 6,7; вміст в орному шарі рухомого фосфору – 21,2-22,3 мг (за Кірсановим); калію – 8,2-10,8 мг (за Масовою); азоту – 5,75 мг (за Чириковим) на 100 г ґрунту. Сорти картоплі: ранній – Повінь, середньопізній – Ольвія. Мінеральні добрива у формі нітроаммофоски вносили навесні під передсадивну культивуацію. Густина садіння – 50 тис. бульб на 1 га; маса садивних бульб – 60-80 г, еліта. Садивні бульби обробляли діазофітом та фосфороентерином (ФМБ 32-3). Норма застосування гельної форми препаратів – 100 мл на гектарну норму посадки картоплі. Строк садіння – 20-22 квітня. Технологія вирощування – загальноприйнята для Лісостепу України. Розмір облікової ділянки – 25 м², повторність досліду – чотириразова. Схема досліду наведена в табл. 1. Вміст сухої речовини в бульбах визначали методом висушування наважки до постійної маси в сушильній шафі при 120-105°C; вміст крохмалю – за Еверсом, вітаміну С – за Муррі, сирого протеїну, білка, амінокислот на інфрачервоному аналізаторі якості харчових продуктів марки 4500. Статистичну обробку даних – методом дисперсійного аналізу (Доспехов Б. А., 1979).

Результати досліджень. Сорти Повінь і Ольвія є високоврожайними і позитивно реагують на підвищені та високі норми мінеральних добрив. В наших дослідях підвищення агрохімічного фону супроводжувалося закономірним підвищенням урожайності бульб в умовах 2003-2005 років. Максимальна урожайність у середньому за 3 роки отримана на варіанті до-

слідую що передбачав внесення мінеральних добрив з розрахунку $N_{120}P_{120}K_{120}$ незалежно від сорту картоплі (табл. 1).

У процесі наших досліджень вивчали показники біохімічного складу бульб картоплі, а саме, вміст сухих речовин, крохмалю, сирого протеїну, білка та амінокислот.

Найбільше значення для вмісту сухих речовин в бульбах картоплі, належало біологічним особливостям сорту. Як по окремих роках, так і в середньому за три роки сорт Повінь (23,6 %) поступався сорту Ольвія (23,8 %) вмістом сухих речовин.

Другим за значенням фактором по впливу на синтез та накопичення сухих речовин мали норми добрив. Незалежно від сорту картоплі та погодних умов періоду вегетації рослин при зростанні норм мінеральних добрив вміст сухих речовин в бульбах поступово зменшувався і був мінімальним у варіанті досліді, що передбачав внесення $N_{120}P_{120}K_{120}$ на 1 га.

Сумісне застосування мінеральних, та мікробіологічних добрив також призводило до зменшення вмісту сухих речовин на 0,4-1,0 % по сорту Повінь та на 0,6-1,4 % по сорту Ольвія (сьомий – десятий варіанти досліді).

Вміст крохмалю закономірно зменшувався із збільшенням норми мінеральних добрив і становив при нормі $N_{120}P_{120}K_{120}$ в середньому за три роки 15,2 %, що на 0,8 % менше від контролю по сорту Повінь, та 16,2 %, що на 0,9 % менше від контролю по сорту Ольвія. Застосування одних мікробіологічних добрив та в поєднанні з мінеральними також сприяло зменшенню вмісту крохмалю в бульбах картоплі від 0,1 до 0,5 % по сорту Повінь, та від 0,1 до 0,7 % по сорту Ольвія.

Для сільськогосподарського виробництва важливе значення має не тільки абсолютний вміст у бульбах тієї чи іншої сполуки, але і збір її з одного гектара посіву. Як видно з табл. 1. при зростанні норм мінеральних добрив збір сухих речовин поступово збільшувався і був максимальним в усіх сортів картоплі на шостому варіанті, що передбачав внесення азоту, фосфору та калію з розрахунку $N_{120}P_{120}K_{120}$. Важливе значення відігравали особливості сорту. Найвищий збір сухих речовин в середньому за три роки відмічено у сорту Ольвія – 76 ц/га, дещо менший у сорту Повінь – 65,5 ц/га тобто приріст маси сухої речовини з урожаєм бульб становив відповідно по названих сортах 26,8 та 20,9 ц/га. Застосування одних лише мікробіологічних препаратів не призводило до великого підвищення збору сухих речовин. В середньому за три роки приріст збору сухих речовин по сорту Повінь при застосуванні Діазофіту складав 4,3 ц/га, а при застосуванні ФМБ – 2,4 ц/га, відповідно, по сорту Ольвія 4,9 та 3,3 ц/га.

**1. Біохімічний склад бульб картоплі залежно від умов мінерального живлення
(у середньому за три роки)**

№	Варіанти досліду	Урожай- ність, ц/га	Суша речовина		Крохмаль		Сирий протеїн		Білок		Амінокислоти, % на суху речовину	
			Вміст, %	Збір, ц/га	Вміст, %	Збір, ц/га	Вміст, % на суху речовину	Збір, ц/га	Вміст, % на суху речовину	Збір, ц/га	сума	незамінні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Контроль (без добрив)	189	23,6	44,6	16,0	30,4	11,2	5,0	6,8	3,0	5,8	2,6
2	Діазофіт	213	23,0	48,9	15,9	33,9	12,0	5,9	7,1	3,5	6,4	2,8
3	ФМБ 32-3	205	22,9	47,0	15,9	32,7	11,8	5,5	6,8	3,2	6,2	2,7
4	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	239	22,9	54,7	15,7	37,6	12,2	6,7	7,4	4,0	6,5	3,2
5	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	272	22,5	61,2	15,5	42,2	13,0	8,0	7,1	4,3	6,6	3,2
6	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	298	22,0	65,5	15,2	45,2	13,5	8,8	7,4	4,8	6,8	3,3
7	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + діазофіт	267	22,6	60,3	15,5	41,4	12,8	7,7	7,1	4,3	6,5	3,5
8	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + ФМБ 32-3	261	22,8	59,6	15,6	40,6	12,4	7,4	6,9	4,1	6,2	3,1
9	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + діазофіт	275	23,2	63,7	15,6	42,9	13,4	8,5	7,1	4,5	6,5	3,3
10	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + ФМБ 32-3	273	22,6	61,7	15,5	42,2	13,0	8,0	7,1	4,4	6,4	3,2
НІР _{0,65†}		12,3	0,52		0,26		0,12					

Продовж. табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Контроль (без добрив)	207	23,8	49,2	17,1	35,4	11,7	5,8	6,9	3,4	6,0	2,9
2	Діазофит	231	23,5	54,1	17,0	39,2	12,3	6,7	7,3	3,9	6,6	3,0
3	ФМБ 32-3	225	23,4	52,2	17,0	38,1	12,0	6,3	7,0	3,7	6,2	2,9
4	$N_{60} P_{60} K_{90}$	255	23,4	59,6	16,7	42,7	12,6	7,5	7,6	4,5	6,8	3,2
5	$N_{90} P_{90} K_{90}$	303	23,1	69,8	16,5	49,9	13,0	9,1	7,6	5,3	6,8	3,4
6	$N_{120} P_{120} K_{120}$	334	22,8	76,0	16,2	54,0	13,3	10,1	8,0	6,1	7,1	3,5
7	$N_{60} P_{60} K_{60}$ + діазофит	280	23,2	65,0	16,7	46,6	12,6	8,2	7,5	4,9	6,8	3,6
8	$N_{60} P_{60} K_{60}$ + ФМБ 32-3	275	23,2	63,8	16,6	47,5	12,4	7,9	7,3	4,7	6,6	3,5
9	$N_{90} P_{90} K_{90}$ + діазофит	301	22,7	68,1	16,4	49,2	13,5	9,2	7,8	5,3	7,1	3,6
10	$N_{90} P_{90} K_{90}$ + ФМБ 32-3	296	22,4	66,2	16,2	47,9	12,9	8,5	7,4	4,9	6,7	3,5
НІР	$0,95 \cdot$ тис. м ² /га	12,2	0,52		0,27		0,12					

Сумісне застосування мінеральних та мікробіологічних добрив сприяло збільшенню збору сухих речовин порівняно з одними мінеральними добривами.

Наприклад, на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст сухих речовин в середньому за три роки у сорту Повінь становив 10,1 ц/га, а на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Діазофіт та $N_{60}P_{60}K_{60}$ + ФМБ відповідно 15,7 та 15,0 ц/га. Отже різниця приросту складає 5,6 та 4,9 ц/га. Аналогічні результати спостерігались і по інших нормах добрив, та по сорту Ольвія.

Розглядаючи збір крохмалю (табл. 1), видно, що найвищий він був на максимальній нормі добрив (на шостому варіанті досліду) в обох сортів картоплі як по окремих роках, так і в середньому за три роки дослідження. Як і у випадку з сухими речовинами, найвищий збір крохмалю мав місце у сорту Ольвія – 54 ц/га в середньому за три роки, а нижчий у сорту Повінь – 45,2 ц/га.

Приріст збору крохмалю, як і сухої речовини, при зростанні норм добрив зменшувався в перерахунку на одиницю суми поживних речовин азоту, фосфору та калію, не зважаючи на те, що урожайність бульб при зростанні норм добрив значно збільшувалась. Таке явище пов'язане з тим, що при зростанні норм добрив вміст крохмалю як і сухих речовин в бульбах картоплі незалежно від сорту значно зменшується тому, що високе забезпечення рослин елементами кореневого живлення, і насамперед азотом, подовжує період вегетації рослин, затримує строки настання фізіологічної стиглості бульб, переходу їх до стану спокою.

Сорти картоплі різняться між собою не тільки кількісним вмістом, але і якісним складом білків. Основну частину їх (70-80%) становлять водорозчинні фракції, невелику – соле- і лугорозчинні білки [5]. Під впливом різних норм добрив вміст як сирого протеїну, так і білка змінювався – при зростанні агрохімічного фону закономірно зростав і вміст цих азотвмісних сполук. Найвищий вміст протеїну у бульбах картоплі всіх сортів був на варіанті досліду з максимальною нормою мінеральних добрив – $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Сумісне застосування мінеральних та мікробіологічних добрив також призводило до збільшення вмісту сирого протеїну та білка відповідно на 1,2-2,2 та 0,1-0,3 % по сорту Повінь та на 0,7-1,8 та 0,4-0,9 % по сорту Ольвія (сьомий – десятий варіанти досліду). Найбільш ефективно на вміст сирого протеїну та білка впливали невисокі норми мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ в поєднанні з мікробіологічними порівняно з одними мінеральними.

Аналогічно вмісту, при підвищенні агрохімічного фону зростав і збір сирого протеїну і білка. Найвищий збір сирого протеїну і білка як по окремих роках, так і в середньому за три роки відмічено у сорту Ольвія відповідно 10,1 та 6,1 ц/га. Сорт Повінь сформував дещо нижчий збір по цих показниках, а саме 8,8 та 4,8 ц/га.

Дуже важливо, що до складу білків картоплі входять усі біологічно незамінні амінокислоти, тобто такі, що не синтезуються організмом людини. Звичайно, при оцінці харчової і кормової цінності картоплі важливе значення має загальна кількість незамінних амінокислот та їх співвідношення до загальної суми всіх амінокислот білка. Серед сортів, що вивчались в наших дослідах, найбільша кількість незамінних амінокислот в середньому за три роки (3,6 % на суху речовину) була виявлена у сорту Ольвія при застосуванні діазофіту на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ (сьомий варіант досліду). У сорту Повінь на цьому ж варіанті спостерігалось 3,5 % на суху речовину незамінних амінокислот. Сума всіх амінокислот білка, що визначалась, була практично однаковою по всіх сортах і визначалась нормою мінеральних добрив та впливом погодних умов. Найбільшою сумою всіх амінокислот була на шостому варіанті досліду, що передбачав внесення максимальної норми мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 7,1 та 6,8 % на суху речовину відповідно у сорту Ольвія та Повінь.

Висновки. 1. При вирощуванні картоплі в центральному Лісостепу України на чорноземі типовому мало гумусовому без застосування гною кращими нормами мінеральних добрив під ранньостиглий сорт картоплі Повінь та середньопізній – Ольвія є $N_{120}P_{120}K_{120}$. Найвищу урожайність бульб в середньому за три роки за такої системи удобрення сорт Повінь забезпечив 298 ц/га, а сорт Ольвія – 334 ц/га.

2. Позитивний вплив на урожайність бульб та ефективність добрив забезпечувало застосування мікробіологічних препаратів Діазофіту та ФМБ. Обробка садивних бульб Діазофітом сприяла підвищенню урожайності в середньому за три роки по сортах Повінь і Ольвія на 24 ц/га, обробка ж ФМБ підвищувала урожайність бульб сорту Повінь на 16 ц/га, а сорту Ольвія на 18 ц/га.

3. При сумісному застосуванні мікробіологічних препаратів та мінеральних добрив ефективність їх визначалась нормою добрив та сортом картоплі. Приріст урожайності бульб у сорту Повінь від Діазофіту на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ складав 78 ц/га, а від ФМБ – 72 ц/га; на фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ від Діазофіту – 86 ц/га, а від ФМБ – 84 ц/га. По сорту Ольвія він становив відповідно по названих агрохімічних фонах 73; 68 та 94; 89 ц/га. Отже при су-

місному використанні найбільш ефективним фоном виявився – $N_{60}P_{60}K_{60}$ як по сорту Повінь, так і по сорту Ольвія.

4. Сортом картоплі та умовами вирощування визначався біохімічний склад картоплі, її якість. Найвищий вміст сухих речовин спостерігався у сорту Ольвія 23,8 %, дещо менший у сорту Повінь – 23,6 %. Вміст крохмалю по названих сортах відповідно – 17,1 та 16,0 %. Під впливом добрив, особливо максимальної їх норми, вміст сухих речовин в бульбах картоплі зменшувався в середньому за три роки залежно від сорту картоплі на 1,0-1,6 %, крохмалю на 0,8-0,9 %, вміст сирого протеїну та білка зростав відповідно на 1,6-2,3 та 0,6-1,1 % на суху речовину.

5. Підвищення збору основних сполук, якими визначається цінність картоплі як по окремих роках досліджень, так і в середньому за три роки спостерігалось при максимальній у досліді нормі добрив. Залежно від сорту картоплі приріст збору сухих речовин становив 20,9-26,8 ц/га, крохмалю 14,8-18,6 ц/га, сирого протеїну 3,3-4,3 ц/га, білка 1,8-2,7 ц/га.

6. Діазофіт та фосфороентерин (ФМБ 32-3) в поєднанні з мінімальною нормою мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ формували майже такий же збір показників цінності картоплі, як норма одних мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$. Це дає можливість економити майже 30 кг/га д. р. NPK.

Бібліографічний список

1. Власенко Н. Е. Условия высокой эффективности применения удобрений под продовольственный и семенной картофель. – Дис. ... докт. с.-х. наук. – Немешаево, 1983. – 298 с.
2. Власюк П. В., Власенко Н. Е., Мицко В. Н. Химический состав картофеля и пути улучшения качества. – К.: Наукова думка, 1979. – 195 с.
3. Кучко А. А., Власенко М. Ю., Мицько В. М. Фізіологія та біохімія картоплі. – К.: Довіра. – 1998. – 335 с.
4. Власенко Н. Е. Удобрение картофеля. М.: Агропромиздат, 1987. – 218 с.
5. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. – К.: Довіра, 1997. – 142 с.
6. Теслюк П. С., Новосельська А. П., Бульботко Г. В. Картопля: годує, лікує. – К.: Кий, 1999. – 248 с.
7. Власенко М. Ю., Гаєнко В. Д. Залежність біохімічного складу та урожайності бульб насінної картоплі від дії та післядії добрив / Вісник БДАУ. – 2000. – вип. 9 – С. 16-25.

УДК 581/9:0018 (091) «18/19»

П. С. Макаренко доктор сільськогосподарських наук
Л. І. Федоришина

ГЕОБОТАНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ НАПРИКІНЦІ ХІХ ТА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ ТА ВПЛИВ ЇХ НА РОЗВИТОК ЛУКІВНИЦТВА

Викладено питання проведення геоботанічних досліджень наприкінці ХІХ – початку ХХ ст. на території України.

Виникнення і становлення геоботаніки як науки про рослини і їх угруповання відноситься до останнього десятиріччя ХІХ ст., коли був визначений її зміст, установлені об'єкти, завдання і методи дослідження. Але цьому передував довгий підготовчий період зародження і формування перших уявлень про рослинні угруповання, закономірності їх поширення, фактори існування та способи вивчення.

Одними з перших досліджень на Україні, що мають геоботанічне значення, були роботи Ф. Тецмана – керуючого помістям Асканія – Нова. При вивченні степів, як кормових угідь, він застосував нові методи оцінки пасовищ, шляхом описування травостою на пробних площадках методом квадратів, а також запровадив методику зважування травостою з таких площадок для визначення продуктивності різних ділянок Степу. Він проводив також спостереження за структурою і динамікою степової рослинності.

Питання фітоценології степів виникали і в подальшому при вирішенні завдань освоєння степової цілини.

Праці, видані для вирішення «степового питання», стали класичними і мали велике значення для розвитку геоботаніки. З'явлення в науковій літературі термінів «геоботаніка», «геоботанічний» відносяться до цих років. Тепер більшість наших вчених розуміє геоботаніку як синонім фітоценології. Відсутність визначеності і довільне тлумачення геоботаніки, як нового терміну, викликали в подальшому довгу полеміку, в якій брали участь А.І. Краснов, В.І. Липський, І.К. Пачоський та ін. Слід відзначити також, що в роки становлення і виділення геоботаніки як науки не було чіткого розділення поняття «флора» і «рослинність» і лише наприкінці 80^х ро-

© Макаренко П. С., Федоришина Л. І., 2006

ків XIX ст. пропонувалось розглядати їх як різні об'єкти досліджень з різних точок зору.

Одним з перших, хто вказав на наявність двох об'єктів вивчення у ботаніці – виду і формації, – був І.К. Пачоський. З 1887 по 1894 рр. в результаті проведення досліджень в експедиції по Дунаю, Дону, Херсонській, Полтавській, Волинській і Подільській губерніях ним був переглянутий підхід до вивчення рослинного покриву. Він запропонував виділити нову науку про генезис, розвиток і поширення рослинних асоціацій (формацій) і сформував її основні принципи. Назвавши нову науку «Флорологією», І. К. Пачоський вказував, що вона повинна вивчати умови існування розвитку і поширення рослинних формацій [1].

Основна ідея статті 1891 року була в тому, що кожна флора, тобто рослинність, складається з окремих рослинних формацій, що їй притаманний свій розвиток, і вона проходить чотири послідовні стадії: пустельної; степової; лісової і гірської рослинності. Він також вказував, що розвиток, зміна одних формацій іншими проходить і в середині кожної стадії. В подальшому розробка цього положення привела Пачоського до відкриття основного «фітосоціологічного закону» про розвиток рослинного покриву від простих формацій до складних, хоча він не відрізняв ще типи змін, що проходять і пояснював їх як розвиток і диференціацію самої рослинності, так і зміною умов. Назву «флорологія» Пачоський замінив на «фітосоціологія».

Вчений провів велику роботу по вивченню рослинності і флори різних районів України (Херсонщина, Крим, Карпати) і суміжних територій. Крім описання конкретної рослинності того чи іншого регіону роботи Пачоського містять викладення і розвиток теоретичних положень автора, обґрунтування понять, які він вводить. Пачоський дає визначення рослинних угруповань, їх розподіл на групи по генезису. Ним введені в геоботаніку такі терміни як «фітоценоз», «фітоклімат», які тепер широко використовуються в геоботаніці.

У відповідності із своєю теорією розвитку рослинності за стадіями вчений вважав, що на територіях, де збереглися степи, ще не відбулась зміна їх лісом, що рослинність ще не досягла в цих місцях високоорганізованої стадії. Детально розглянувши питання про позитивний і негативний вплив тварин на рослинність, І.К. Пачоський вперше відмінив необхідність їх випасання для існування заповідних степових ценозів (цілини).

Наукові погляди І.К. Пачоського знайшли свій розвиток в роботі [2], в якій вчений підводить висновки стану «фітосоціології» на той період і

розглядає основні завдання, які стоять перед нею. Він запропонував замінити термін «фітосоціологія» терміном «синекологія».

Пачоський ввів поняття про «природну класифікацію», яка основана на ознаках самої рослинності, і пропонує розподіл формацій за ступенем впровадженості їх фітосоціальних зв'язків. Великою заслугою Пачоського є також те, що він установив необхідність стаціонарних спостережень для детального вивчення рослинного покриття, запропонував заснувати в Асканії-Новій станцію для таких спостережень і визначив основні завдання її роботи.

Основні досягнення І.К. Пачоського, які збагатили вітчизняну науку та забезпечили її пріоритетне обґрунтування – виділення нової науки (фітосоціологія), викладення її основних принципів і понять, визначення формації як об'єкта дослідження, розробка теорії розвитку рослинності за стадіями.

Розвиток геоботанічної думки в Росії і на Україні наприкінці ХІХ ст. початку ХХ ст. тісно пов'язано з ім'ям А.Н. Краснова. Основні його ботаніко-географічні дослідження і праці по фізичній географії відносяться до періоду 1889-1912 рр. А.Н. Краснов безпосереднім вивченням рослинного покриву України, зокрема Харківської і Полтавської губернії, опублікував ряд робіт [3], а також захистив докторську дисертацію «Трав'янисті степи Північної півкулі». Краснов виділив і описав ряд «асоціацій рослин», причому одиниці рослинного покриву виділені ним дуже широко, в межах сучасних типів і класів рослинності.

Під геоботанікою А.Н. Краснов розумів вчення про залежність між характером ботанічних формацій рослинного світу і історією гірських порід, які слугують цим формаціям ґрунтом.

Для геоботанічних робіт А.Н. Краснова, крім описання конкретних «асоціацій», «формацій» характерна постійна цікавість до процесу встановлення еволюції рослинного покриву.

У своїх роботах Краснов розвивав і обґрунтував розуміння рослинного покриву як такого, що складається з окремих одиниць, які є організованими групами рослин, зв'язаними з відповідними ґрунтами, кліматом та ін. А.Н. Краснов наводить описання формацій і фітоценозів, між якими існує різна розмежованість. Йому належить розробка ряду методів, якими користуються в сучасній геоботаніці.

Значний внесок в геоботаніку як науку зробив Г. І. Танфільєв. Наукова діяльність його була зв'язана з Україною ще з 80^х років ХІХ ст., коли він вивчав флору чорнозему, а потім працював під керівництвом В.В. Докучаєва секретарем степової експедиції (1889-1893 рр.), вивчав болота і торфови-

ща на Поліссі (1894 р.). Як послідовник В.В. Докучаєва, Г.І. Танфільєв свої дослідження проводив в основному на визнанні головної ролі ґрунтів в розподілі рослинності. Так, особливості і само існування степової рослинності Танфільєв пояснював присутністю в ґрунті або підґрунті вапна.

Вивчення боліт і процесів заболочування привели його до висновку, що утворення боліт зв'язано як з життєдіяльністю рослин – заболочування водою, так і з «природними змінами ґрунтових умов», з формуванням непроникним для води ортштейнового шару – заболочування лісів [4]. Г.І. Танфільєвим була складена вперше геоботанікогеографічна карта найголовніших ботанічних формацій. Це була класифікація рослинності «За ґрунтами і топографічними умовами відповідного до району з однаковими кліматичними умовами» (Про зв'язки між рослинністю і ґрунтами за спостереженнями у Воронежській губернії, 1892). Під час класифікації боліт вчений також важливішими ознаками вважав ступінь та характер живлення та хімічний склад води. В багатьох роботах він приводить описання рослинності лук і торкається різних питань лукознавства і відкидає, зокрема, теорію про неможливість існування природних лук, якої дотримувались багато західних дослідників. У період 1888-1894 рр. під керівництвом професора В.В. Докучаєва організовується ряд експедицій по обстеженню ґрунтів і рослинності, в яких крім Г.І. Танфільєва брали участь такі вчені як А.Н. Краснов, Г.Н. Висоцький. В результаті експедицій по Україні А.Н. Краснов написав ряд праць, в яких він розглядає стан розподілу лісової і степової рослинності в губерніях. На думку автора, ліс особливо багатий рідкими рослинами, якщо він розміщений в яругах і балках, а також розглядає ґрунтово-рослинний покрив у зв'язку з розвитком ерозійних процесів [5].

З Україною пов'язана більша частина життя Г.Н. Висоцького. Для успішного вирішення проблеми степового лісорозведення, яке було основним напрямком його наукової діяльності, Висоцький широко проводив геоботанічні дослідження, розвивав і доповнював геоботанічну теорію.

Геоботанічний підхід до проблеми два змогу Г.Н. Висоцькому внести багато нового в науку, яка створювалася в ті роки. Так, він вперше розробив шкалу різноманіття видів рослин – першу в геоботанічній методиці шкалу, яка давала змогу поєднувати ознаки різноманіття з визнанням характеру розподілу. Вважають, що його методика за своєю глибиною і різносторонністю знаходилась на сучасному рівні. Вивчаючи рослинність степів, Висоцький описав явище зміни травостою, назване ним паскальною дигресією, і установив стадії дигресивного процесу, а пізніше ввів поняття демутації.

Із розроблених Г.Н. Висоцьким теорій в геоботаніці найшли застосування ґрунтово-кліматична теорія болотноутворюваного процесу, теорія безлісся степів, теорія трансгресивного впливу лісів на клімат. Ці теорії, як і інші ідеї і дослідження вченого, ввійшли в основний фонд вітчизняної і світової геоботанічної науки [6].

Багато сил і енергії приділяв вивченню рослинності східних (лівобережних) районів України В.І. Талієв. Він написав нарис рослинності Харківської губернії, вивчав причини безлісся степів.

На думку В.І. Талієва, людина і тварина відіграють з стародавніх часів важливу, часто визначну роль в становленні і зміні рослинного покриву держави. Безлісся степів і Кримських Яйл, своєрідність видового складу рослинності Криму, на думку вченого, є результатом діяльності людини і підтримується цією діяльністю. Він не признавав вічного безлісся степів, розглядав рослинність крейдяних оголень не як реліктову, дольодникову, а як молоду; вважав, що лісова рослинність суцільно вкривала Кримські гори і була зведена людиною, трактував появу найбільш цікавих рослин в Криму як результат занесення їх людиною [7].

Наприкінці XIX ст. на Україні значний вклад у ботаніко-географічні дослідження внесли Д.І. Литвинов, Н.І. Кузнецов та ін. Роботи Д.І. Литвинова в галузі ботанічної географії є класичними. Він розвинув історичний напрямок в ботанічній географії рослин, вперше широко застосував метод аналізу ареалів (фітоареалогічний) на фоні геологічної історії країни.

Н.І. Кузнецов і його школа, в ряді фундаментальних робіт по флорі, вперше в Росії широко використовував систематичний метод (філогенетичний) для досліджень в галузі історії флори.

Розвиток геоботаніки на Україні після 1917 року тісно пов'язано з розробкою основних питань геоботаніки ленинградськими і московськими вченими В.Н. Сукачовим [8], А.П. Шенниковим [9]. До кінця 20^х років на Україні продовжували працювати Г.Н. Висоцький, І.К. Пачоський, В.І. Талієв, які стояли у витоків вітчизняної геоботаніки. Це забезпечило спадкоємність подальших досліджень.

Висновки. Показано роль вітчизняних вчених в ставленні геоботаніки як науки, сформульовані основні закономірності і теоретичні положення і зміни одних рослинних формацій іншими. Дані визначення ряду понять і термінів, які вперше введені в геоботаніку, зокрема таких як фітоценоз, фітосоціологія, флорологія, фітоклімат та ін.

Бібліографічний список

1. Пачоский И.К. Основы фитосоциологии. – Херсон, 1921. – 345 с.
2. Пачоский И.К. Социальный принцип в растительном царстве // Журн. Русск. Ботан. Общ-ва. – 1925. – Т.10. – № 1-2. – С. 113-131.
3. Краснов А.Н. Рельеф, растительность и почва Харьковской губернии. – Х. 1893. – 128 с.
4. Танфильев Г.И. Геоботанический очерк Полесья. Приложение к очерку работ Западной экспедиции по осушению болот. – С.-Петербург, 1899. – Ч. II. – С. 133-216.
5. Краснов А.Н. Травяные степи северного полушария // Известия об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии. – М., 1893. – Т. 82.– С. 78-130.
6. Высоцкий Г.Н. Энергия. Культурно – фитологический очерк. // Тр. Бюро по прикл. ботан. – 1915. – № 10-15.
7. Талиев В.И. О растительности Крымской яйлы. // Тр. Об-ва испыт. природы при Харьковском ун-те. – 1908. – Т. 42. – С. 121-138.
8. Сукачев В.Н. Введение в учение о растительных сообществах. – 1915. – 127 с.
9. Шенников А.П. А.П. Луговая растительность СССР // Растительность СССР: Сост. Л.С. Берг, Б.Н. Городков, Б.А. Келлер и др. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – Т.1. – С. 429-647.

УДК 519.8 (075.8)

А. В. Калініченко, В. М. Сакало, кандидати технічних наук
Т. А. Шарун, Ю. В. Шмиголь

Полтавська державна аграрна академія

ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ ЕФЕКТИВНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Представлені особливості використання математичного апарату теорії ігор в аграрному виробництві, що дає можливість суттєво зменшити рівень невизначеності при прийнятті управлінських рішень з метою забезпечення цілеспрямованих дій у рослинництві та тваринництві за різних (не передбачуваних) природних умов із урахуванням екологічного та економічного факторів виробництва.

Ключові слова: *теорія ігор, математичний апарат, гравець, платіж, ситуація, функція виграшу, стратегія, прибуток.*

Теорія ігор – це математична теорія конфліктних ситуацій. Вона займається вивченням ситуацій, пов'язаних із прийняттям рішень, в яких дві різні конкуруючі сторони мають конфліктуючі цілі [3, 6]. Однією із характерних і суттєвих рис громадського, соціально-економічного процесу є розмаїття та різноплановість інтересів і наявність сторін, які є носіями таких інтересів. Класичними прикладами є ринкові відносини: продавець-покупець, кілька конкуруючих виробників товару і т.п. Конфлікт може виникнути також через розбіжності цілей, які віддзеркалюють не лише несумісні інтереси різних осіб або сторін, а також різноманітні інтереси однієї і тієї ж особи. Наприклад, планування економічної політики на певний період вимагає узгодження протилежних і несумісних вимог: зростання обсягів виробництва, збільшення прибутків, покращання екології і т. ін. [1, 5]. Протидія зацікавленій стороні може бути не лише наслідком усвідомлених дій, а й результатом об'єктивно існуючих, але непередбачених в повному обсязі умов, наприклад, цілеспрямованих дій по одержанню високого врожаю, за природних умов, які не завжди цьому сприяють. Багато таких ситуацій можна зустріти в різних сферах діяльності: економіці, сільськогосподарському виробництві, біології, соціології, екології та ін. [6]. Моделювання таких ситуацій прийнято називати «*гра з природою*».

© Калініченко А.В., Сакало В.М., Шарун Т.А., Шмиголь Ю.В., 2006

Характерною особливістю відповідних моделей є розробка математичного апарату з прийняття рішень в умовах так званої *природної невизначеності*.

Мета досліджень. Метою нашого дослідження було вивчення особливостей використання математичного апарату теорії ігор при прийнятті рішень у аграрному виробництві з урахуванням екологічного та економічного критеріїв.

Методологія досліджень. Супротивників, які беруть участь у ігровій ситуації називають *гравцями*. Кожен з них має певну множину (*скінчену* чи *нескінчену*) можливих виборів, які називають *стратегіями*. З кожною парою стратегій пов'язаний *платіж*, який один з гравців виплачує іншому.

Множину гравців позначимо I . Процес гри складається з вибору кожним гравцем $k = \overline{1,2}$ своєї стратегії s_k з сукупності стратегій S . Вектор $\vec{s} = (s_{1i}, s_{2j})$, що визначає сукупність стратегій, що обрані кожним з гравців в певний момент гри називається *ситуацією*. В результаті ситуації, яка утворилася після вибору певної стратегії, гравець k отримує (виплачує) платіж $H_k(s)$.

Закон відповідності між набором можливих ситуацій певної гри та вигрешем конкретного гравця називається *функцією виграшу* або *функцією платежів*.

Оскільки ігри беруть свій початок з конфлікту інтересів, то оптимальним розв'язком гри є одна чи кілька таких стратегій для кожного з гравців, що будь-яке відхилення від цих стратегій не покращую ситуацію жодного з гравців. Таку ситуацію називають *ситуацією рівноваги*. Пошук ситуації рівноваги і є *розв'язком гри*.

Цей розв'язок може бути у вигляді єдиної *чистої* стратегії або кількох стратегій, які є *змішаними* у відповідності до заданих ймовірностей.

Результати досліджень. Задачею кожного з гравців є максимізація свого виграшу. Максимізація виграшу першого гравця еквівалентна мінімізації виграшу другого і навпаки – максимізація виграшу другого гравця еквівалентна мінімізації виграшу першого.

Якщо перший гравець має m чистих стратегій, а другий n , то парна гра з нульовою сумою формально описується системою чисел – матрицею

$\|a_{ij}\|_{m \times n}$, елементи якої визначають виграш першого гравця (і відповідно програш другого). Матрицю $\|a_{ij}\|$ називають *платіжною матрицею* або матрицею гри, в якій i -тий рядок – це i -та стратегія першого гравця, а j -тий стовпчик – це j -та стратегія другого гравця.

Гарантований вигрaш першого гравця, який застосовує чисту i -ту стратегію, визначається так:

$$\alpha_i = \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij} \quad (1)$$

Число $\underline{V} = \max_{1 \leq i \leq m} \alpha_i = \max_{1 \leq i \leq m} \left\{ \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij} \right\}$ називається *нижнім значенням гри*, а чиста стратегія i_0 – при якій досягається \underline{V} , називається *максиміальною* стратегією. Аналогічно число $\bar{V} = \min_{1 \leq j \leq n} \beta_j = \min_{1 \leq j \leq n} \left\{ \max_{1 \leq i \leq m} a_{ij} \right\}$ називається верхнім значенням гри, а j_0 при якій досягається – *мінімаксною* стратегією другого гравця.

Завжди має місце $\underline{V} \leq \bar{V}$. Якщо $\underline{V} = \bar{V} = V$, то гра має *сідлову* точку в чистих стратегіях, а число V називається *значенням гри* (або *ціною гри*). Гра має сідлову точку в чистих стратегіях тоді і тільки тоді, коли існує елемент матриці $a_{i_0 j_0}$, який є мінімальним в своєму рядковій і в той же час максимальний в стовпчику, тобто

$$a_{ij_0} \leq a_{i_0 j_0} \leq a_{i_0 j} \quad (2)$$

Будь-яка пара (i_0, j_0) , що відповідає (2), називається *сідловою* точкою.

Приклад 1. Дві агрофірми A і B займаються вирощуванням та заготівлею лікарських рослин. Агрофірма A рекламує продукцію на радіо (A_1), телебаченні (A_2) та в газетах (A_3). Агрофірма B разом із використанням радіо (B_1), телебачення (B_2) та газет (B_3), розсилає поштою рекламні брошури (B_4). В залежності від якості та інтенсивності проведення рекламної компанії, кожна з агрофірм може залучити до себе частину клієнтів конкуруючого підприємства. Наведена нижче матриця характеризує процент клієнтів, залучених або втрачених агрофірмою A .

Стратегії рекламної компанії	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	8	-2	9	-3
A_2	6	5	6	8
A_3	-2	4	-9	5

Розв'язання. Розв'язання задачі пов'язане із необхідністю вибору *найкращого результату із найгірших* для кожного з гравців.

Стратегії рекламної компанії	B_1	B_2	B_3	B_4	$\alpha_i(\min)$
A_1	8	-2	9	-3	-3
A_2	6	5	6	8	5 ← максимін
A_3	-2	4	-9	5	-9
$\beta_j(\max)$	8	5 ← мінімакс	9	8	$\underline{V} = \bar{V} = V = 5$ ← ціна гри

Якщо фірма A обере стратегію A_1 , то незалежно від дій фірми B , найгіршим результатом буде – втрата фірмою A до 3% ринку на користь фірми B . Це визначається мінімумом елементів першого рядка матриці платежів. Аналогічно, при виборі стратегії A_2 найгіршим варіантом для фірми A буде збільшення ринку на 5% за рахунок фірми B . Відповідно, найгіршою ситуацією при виборі стратегії A_3 є втрата 9% ринку на користь фірми B . Ці результати знаходяться у стовпчику $\alpha_i(\min)$. Для досягнення найкращого результату з найгірших, фірма A обирає стратегію A_2 , так як вона відповідає найбільшому значенню цього стовпчика.

Розглянемо стратегії фірми B . Так як елементи матриці відповідають платежам фірми A , то критерій найкращого з найгірших результатів для фірми B відповідає вибору мінімаксного значення $\beta_j(\max)$. Висновок – фірма B обирає стратегію B_2 .

Оптимальним розв’язком є вибір стратегій A_2 і B_2 , тобто обом фірмам слід проводити рекламу на телебаченні. При цьому виграш буде на користь фірми A , її сегмент ринку збільшиться на 5%. Тобто ціна гри дорівнює 5, задача має розв’язок у чистих стратегіях, тобто має сідлову точку. Розв’язок, що відповідає сідловій точці, гарантує, що фірмам нема сенсу обирати іншу стратегію.

Дійсно, якщо фірма B перейде до іншої стратегії (B_1 , B_3 чи B_4 , то фірма A може дотримуватися стратегії A_2 , що призведе до збільшення втраченого фірмою B сегменту ринку (6% або 8%). Через ті ж причини, фірмі A нема сенсу використовувати іншу стратегію, бо якщо вона застосує, наприклад, стратегію A_3 , то фірма B може використати стратегію B_3 і збільшить свій ринок на 9%. Аналогічний висновок має місце для випадку, коли фірма A буде застосовувати стратегію A_1 .

У реальному житті ситуації, що виникають, дуже рідко мають розв’язок у чистих стратегіях, так у наведеному прикладі ситуація, в якій дійсно слід використовувати лише один вид реклами через його домінування над іншими, є досить мало ймовірною хоча теоретично можливою. Рішення, які приймаються, не завжди враховують тільки один якийсь ре-

курс, чи планують єдиний шлях розвитку і т.п. Увесь розвиток людства побудований на компромісах і поєднанні різних можливостей задля досягнення поставленої мети. Особливо це треба враховувати у моделюванні сільськогосподарського виробництва із урахуванням екологічних та економічних чинників. Адже дуже часто оптимізаційні критерії цих двох складових є конфліктними, або взаємо протилежними чи навіть взаємовиключаючими. Тому в реальному житті доцільним є пошук розв'язків у змішаних стратегіях.

Якщо позначити через x_1, x_2, \dots, x_m ймовірності (частоти), з якими перший гравець вибирає відповідно першу, другу, \dots , m -ту чисті стратегії,

$$\text{так, що } x_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^m x_i = 1 \quad (i = 1, 2, \dots, m);$$

через y_1, y_2, \dots, y_n ймовірності, з якими другий гравець вибирає першу, другу, \dots , чисті стратегії, причому

$$y_j \geq 0, \quad \sum_{j=1}^n y_j = 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n).$$

То набори чисел $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ та $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ називаються змішаними стратегіями першого і другого гравців відповідно.

Кожен з гравців має нескінченну множину змішаних стратегій. Множина змішаних стратегій першого гравця позначається через S_1 , а множина змішаних стратегій другого гравця через S_2 . Задача першого гравця полягає в виборі такої стратегії $x^* \in S_1$, щоб при відсутності інформації про вибір стратегії другого гравця максимізувати свій виграш. Задача другого гравця полягає в виборі такої стратегії $y^* \in S_2$, щоб при відсутності інформації про вибір поведінки першого гравця мінімізувати його виграш.

Якщо перший гравець застосовує стратегію $x \in S_1$, й другий – стратегію $y \in S_2$, то середній виграш $M(x, y)$ першого гравця становить

$$M(x, y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i y_j \quad (3)$$

Виграш $M(x, y)$ називають *функцією гри*.

Пара змішаних стратегій (x^*, y^*) називається *сідловою* точкою функції $M(x, y)$, якщо

$$M(x, y^*) \leq M(x^*, y^*) \leq M(x^*, y) \quad (4)$$

Кожна матрична гра з нульовою сумою має розв'язок у змішаних стратегіях. Тобто, існують такі змішані стратегії x^* першого і y^* другого гравців, для яких виконується умова (4). Гарантований виграш першого гравця, що застосовує змішану стратегію x , визначається за виразом

$$v_1(x) = \min_{y \in S_2} M(x, y) \quad (5)$$

$$S_2 = \left\{ y : y = (y_1, y_2, \dots, y_n), \quad y_j \geq 0, \quad \sum_{j=1}^n y_j = 1 \right\}$$

Стратегія x^* , при якій гарантований вииграш першого гравця досягає максимального значення, називається *оптимальною стратегією* першого гравця.

$$v_1(x^*) = \max_{x \in S_1} v_1(x) = \max_{x \in S_1} \min_{y \in S_2} M(x, y) \quad (6)$$

$$S_1 = \left\{ x : x = (x_1, x_2, \dots, x_m), \quad x_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^m x_i = 1 \right\}$$

Гарантований програш другого гравця визначається за виразом

$$u_2(y) = \max_{x \in S_1} M(x, y) \quad (7)$$

Якщо y^* – оптимальна стратегія другого гравця, то

$$u_2(y^*) = \min_{y \in S_2} u_2(y) = \min_{y \in S_2} \max_{x \in S_1} M(x, y)$$

Гарантований вииграш першого гравця, що застосовує свою оптимальну стратегію, дорівнює гарантованому програшу другого гравця, що застосовує свою оптимальну стратегію:

$$v_1(x^*) = u_2(y^*) = v^*; \quad v^* - \text{ціна гри.}$$

Для знаходження розв'язку у змішаних стратегіях існує декілька способів, а саме:

- графічне розв'язання [2, 6];
- приведення задачі теорії ігор до задачі лінійного програмування із наступним розв'язанням симплекс методом, або із використанням ЕОМ у середовищі електронних таблиць MS Excel за допомогою надбудови **Поиск решения**** [2-6].

Графічний спосіб розв'язання матричної гри. Розглянемо гру $2 \times n$, в якій гравець A має лише дві стратегії.

У ході гри перший гравець змішує стратегії A_1 і A_2 з відповідними ймовірностями x_1 та $1 - x_1$, $0 \leq x_1 \leq 1$. Гравець B змішує стратегії B_1, B_2, \dots, B_n з ймовірностями y_1, y_2, \dots, y_n де $y_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$;

$y_1 + y_2 + \dots + y_n = 1$. У цьому випадку очікуваний вииграш гравця A , що відповідає j -й чистій стратегії гравця B розраховується за формулою

$$(a_{1j} - a_{2j})x_1 + a_{2j}, \quad j = 1, \dots, n.$$

Відповідно, гравець A шукає величину x_1 , яка максимізує мінімум очікуваних вииграшів $\max_{x_1} \min_j \{(a_{1j} - a_{2j})x_1 + a_{2j}\}$.

* Назва засобу наводиться мовою оригіналу – російською мовою.

Приклад 2. У фермерському господарстві планується вирощування двох видів ягідних культур – малини та смородини. Знайти співвідношення між кількістю кущів кожного виду, враховуючи, що щільність висаджування кущів, на спеціально відведеній для цього ділянці, повинна бути однаковою. Надходження (в грош. од.) від кожного куща на одиницю витрат щорічно в залежності від рівня агротехнічних умов вирощування плануються наступні:

Вид кущів	Рівень агротехніки	Високий	Низький
Малина		3	2
Смородина		-1	4

Розв'язання. Умови вирощування будемо розглядати як протидіючого гравця, враховуючи при цьому, що несприятливі умови для одного виду кущів, можуть бути сприятливими для інших.

$$\text{Платіжна матриця: } H = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$$

У чистих стратегіях задача розв'язку не має, тобто нема сенсу використовувати лише один тип кущів.

Нижня границя гри:

$$\underline{V} = \max_{1 \leq i \leq m} \alpha_i = \max_{1 \leq i \leq m} \left\{ \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij} \right\} = 2$$

Верхня границя гри:

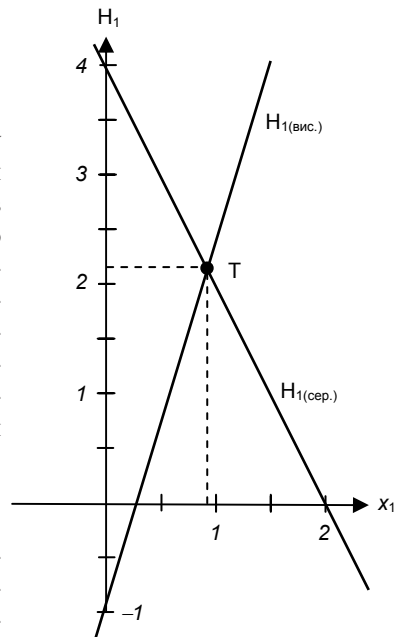
$$\bar{V} = \min_{1 \leq j \leq n} \beta_j = \min_{1 \leq j \leq n} \left\{ \max_{1 \leq i \leq m} a_{ij} \right\} = 3$$

Отже розв'язок шукатимемо у змішаних стратегіях, тобто слід знайти співвідношення між кількістю кущів кожного виду. Садіння кущів першого виду вважатимемо першою стратегією, а другого – другою. Позначимо через x_1 частку кущів малини. Тоді частка кущів смородини у загальній кількості кущів для висадки, дорівнюватиме: $x_2 = 1 - x_1$, а очікувані від малини надходження становитимуть:

$$H_{1(\text{високий})} = 3x_1 - (1 - x_1) = 4x_1 - 1$$

$$H_{1(\text{низький})} = 2x_1 + 4(1 - x_1) = -2x_1 + 4$$

У прямокутній системі координат (H, x_1) побудуємо відповідні графіки. Кожен з графіків буде зображе-



ний у вигляді прямої. Прямі перетинаються у точці Т, саме у ній і знаходиться найбільше значення гарантованих надходжень.

Координати точки Т знаходяться так:

$$-2x_1 + 4 = 4x_1 - 1$$

$$x_1 = 0,83$$

$$H = -2 \times 0,83 + 4 = 2,34$$

$$x_2 = 1 - x_1 = 1 - 0,83 = 0,17$$

Висновок: за даних умов фермеру доцільно посадити малини і смородини у співвідношенні 0,83 : 0,17. Найбільші гарантовані надходження при цьому складатимуть 2,34 грош. од. на одиницю витрат.

Приведення задач теорії ігор до задачі лінійного програмування.

Задача максимізації гарантованого виграшу першого гравця і задача мінімізації гарантованого програшу другого гравця зводиться до пари взаємодвоїстих задач лінійного програмування [2]:

Задача першого гравця

Задача другого гравця

$$F = v(\max)$$

$$\Phi = u(\min)$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij}x_i \geq v \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}y_j \leq u \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1$$

$$\sum_{j=1}^n y_j = 1$$

$$x_i \geq 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

$$y_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

Процес розв'язання таких задач спрощується, якщо перейти до змінних $\xi_i = \frac{x_i}{v}$ $i=1,2,\dots,m$, $r_j = \frac{y_j}{u}$, $j=1,2,\dots,n$.

Це можливо за умови, що $a_{ij} \geq 0$

Маємо

Задача першого гравця

Задача другого гравця

$$f = \sum_{i=1}^m \xi_i (\min)$$

$$\varphi = \sum_{j=1}^n r_j (\max)$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij}\xi_i \geq 1 \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}r_j \leq 1 \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\xi_i \geq 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

$$r_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

Приклад 3. М'ясомолочне господарство, яке має власний ковбасний цех, може виробляти три види продукції – молоко, м'ясо та ковбасні вироби, отримуючи прибуток в залежності від попиту, який умовно може

бути визначений трьома різними станами – високим, середнім та низьким. Платіжна матриця прибутків підприємства у тис. грн. за умови випуску i -ї продукції при j -тому попиту на неї має вигляд:

$$H = \begin{bmatrix} 30 & 60 & 80 \\ 90 & 40 & 20 \\ 70 & 50 & 40 \end{bmatrix}$$

Необхідно визначити оптимальні пропорції у виробництві продукції, які гарантували б отримання найбільшого гарантованого прибутку за будь-якого попиту.

Розв'язання. В чистих стратегіях задача розв'язку не має, тобто нема сенсу виробляти лише один вид продукції.

$$\text{Нижня границя гри: } \underline{V} = \max_{1 \leq i \leq m} \alpha_i = \max_{1 \leq i \leq m} \left\{ \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij} \right\} = 40$$

$$\text{Верхня границя гри: } \bar{V} = \min_{1 \leq j \leq n} \beta_j = \min_{1 \leq j \leq n} \left\{ \max_{1 \leq i \leq m} a_{ij} \right\} = 60$$

Оптимальний розв'язок будемо шукати у змішаних стратегіях $S_A^0 = (p_1^0, p_2^0, p_3^0)$, $S_B^0 = (q_1^0, q_2^0, q_3^0)$, де p_i^0 та q_i^0 – відповідні значення ймовірностей.

Задача першого гравця

$$\begin{aligned} 30p_1 + 90p_2 + 70p_3 &\geq V \\ 60p_1 + 40p_2 + 50p_3 &\geq V \\ 80p_1 + 20p_2 + 40p_3 &\geq V \\ p_1 + p_2 + p_3 &= 1 \\ p_i &\geq 0; i = 1, 2, 3 \\ Z_{max}^1 &= V \end{aligned}$$

Задача другого гравця

$$\begin{aligned} 30q_1 + 60q_2 + 80q_3 &\leq V \\ 90q_1 + 40q_2 + 20q_3 &\leq V \\ 70q_1 + 50q_2 + 40q_3 &\leq V \\ q_1 + q_2 + q_3 &= 1 \\ q_i &\geq 0; j = 1, 2, 3 \\ Z_{min}^2 &= V \end{aligned}$$

Введемо змінні $x_i = p_i^0 / V (i = 1, 2, 3)$ та $y_j = q_j^0 / V (j = 1, 2, 3)$, де V – ціна гри. Тоді спряжені (двоїсті) задачі матимуть вигляд:

Задача першого гравця

$$\begin{aligned} 30x_1 + 90x_2 + 70x_3 &\geq 1 \\ 60x_1 + 40x_2 + 50x_3 &\geq 1 \\ 80x_1 + 20x_2 + 40x_3 &\geq 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 &= 1/V \\ x_i &\geq 0; i = 1, 2, 3 \\ Z_{max}^1 &= V \\ \text{або} \end{aligned}$$

Задача другого гравця

$$\begin{aligned} 30y_1 + 60y_2 + 80y_3 &\leq 1 \\ 90y_1 + 40y_2 + 20y_3 &\leq 1 \\ 70y_1 + 50y_2 + 40y_3 &\leq 1 \\ y_1 + y_2 + y_3 &= 1/V \\ y_i &\geq 0; j = 1, 2, 3 \\ Z_{min}^2 &= V \\ \text{або} \end{aligned}$$

$$30x_1 + 90x_2 + 70x_3 \geq 1$$

$$60x_1 + 40x_2 + 50x_3 \geq 1$$

$$80x_1 + 20x_2 + 40x_3 \geq 1$$

$$x_i \geq 0; i = 1, 2, 3$$

$$Z^1_{min} = x_1 + x_2 + x_3$$

$$30y_1 + 60y_2 + 80y_3 \leq 1$$

$$90y_1 + 40y_2 + 20y_3 \leq 1$$

$$70y_1 + 50y_2 + 40y_3 \leq 1$$

$$y_j \geq 0; j = 1, 2, 3$$

$$Z^2_{max} = y_1 + y_2 + y_3$$

Розв'яжемо другу задачу, застосовуючи стандартний симплекс-метод (табл.1). Приведемо задачу до канонічного вигляду ввівши додаткові змінні:

$$30y_1 + 60y_2 + 80y_3 + y_4 = 1$$

$$90y_1 + 40y_2 + 20y_3 + y_5 = 1$$

$$70y_1 + 50y_2 + 40y_3 + y_6 = 1$$

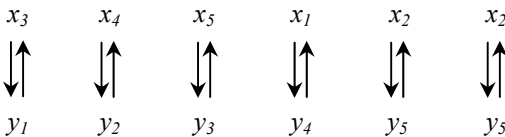
$$Z^2_{max} = y_1 + y_2 + y_3 + 0y_4 + 0y_5 + 0y_6$$

Оскільки елементи останнього рядка симплекс-таблиці додатні, то оптимальним розв'язком задачі є: $Y^0 = (1/270; 4/270; 0; 0; 2/27; 0)$.

1. Симплекс таблиця із розв'язком задачі другого гравця

i	B	C _j C _i	B _i	1	1	1	0	0	0	b _i /a _{ij}
				y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	
← 1	y ₄	0	1	30	60	80	1	0	0	1/60
2	y ₅	0	1	90	40	20	0	1	0	1/40
3	y ₆	0	1	70	50	40	0	0	1	1/50
m+1	Z _j		0	-1	-1	-1	0	0	0	
→ 1	y ₂	1	1/60	1/2	1	4/3	1/60	0	0	1/30
2	y ₅	0	1/3	70	0	-100/3	-2/3	1	0	1/210
← 3	y ₆	0	1/6	90/2	0	-80/3	-5/6	0	1	1/270
m+1	Z _j		1/60	-1/2	0	1/3	1/60	0	0	
1	y ₂	1	4/270	0	1	28/27	7/270	0	1/90	
2	y ₅	0	2/27	0	0	-2020/27	17/27	1	-14/9	
→ 3	y ₁	1	1/270	1	0	16/27	-5/270	0	2/90	
m+1	Z _j		5/270	0	0	17/27	2/270	0	1/90	

На основі взаємозв'язку між змінними спряжених задач:



Отже оптимальний розв'язок першої задачі:

$$X^0 = (2/270; 0; 1/90; 0; 0; 17/27), Z^1_{max} = Z^2_{min} = 5/270.$$

Таким чином ціна гри $V = 1 / Z_{max}^1 = 1 / Z_{min}^2 = 540 / 10 = 54$. Знаходимо оптимальну стратегію $S_A^0 = (p_1^0, p_2^0, p_3^0)$. Знаючи, що $p_i^0 = x_i \times V$, отримуємо: $p_1^0 = 2/270 \times 54 = 0,4$; $p_2^0 = 0 \times 54 = 0$; $p_3^0 = 1/90 \times 54 = 0,6$.

Таким чином підприємству для отримання найбільшого гарантованого прибутку у розмірі 54 тис. грн. доцільно дотримуватися наступних пропорцій у виробництві продукції: 40% – вироблення молока; 60% – вироблення ковбасних виробів; продавати ж м'ясо без переробки за даних умов недоцільно.

Надзвичайно корисним математичний апарат теорії ігор є у тваринництві тому, що дає змогу підібрати оптимальні умови утримання тварин, їх годівлі і т.ін. з метою отримання максимально можливого гарантованого зиску враховуючи при цьому лімітуючі фактори як зовнішнього середовища (в тому числі й екологічні) так і ресурсного забезпечення.

Приклад 4. Одним з головних факторів зовнішнього середовища, який істотно впливає на продуктивність корів, є температура в приміщенні, де утримуються корови. Середній добовий надій при різних поживностях раціону і температурі навколишнього середовища заданий матрицею

$$A = \begin{vmatrix} 12 & 15 & 14 \\ 15 & 17 & 13 \\ 14 & 18 & 15 \end{vmatrix}$$

Необхідно визначити поживність раціону в залежності від температури навколишнього середовища.

Розв'язання. Поживність може мати три дискретні значення. Через x_1 позначимо частку раціону з найменшою поживністю в загальній поживності, через x_2 частку раціону з середньою поживністю, через x_3 – позначимо частку раціону з найбільшою поживністю. Тоді

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

Вклад x_1 , x_2 та x_3 та в добовому надої молока на 1 корову при $t=t_1^\circ\text{C}$ описується нерівністю

$$12x_1 + 15x_2 + 14x_3 \geq x_4$$

Аналогічні нерівності складаємо для $t=t_2^\circ\text{C}$ та $t=t_3^\circ\text{C}$

$$15x_1 + 17x_2 + 18x_3 \geq x_4$$

$$14x_1 + 13x_2 + 15x_3 \geq x_4$$

де x_4 оптимальний середньодобовий надій молока на 1 корову.

$$x_4 = Z_{max}$$

Виконавши перенесення x_4 в ліву частину нерівностей маємо задачу лінійного програмування

$$12x_1 + 15x_2 + 14x_3 - x_4 \geq 0$$

$$15x_1 + 17x_2 + 18x_3 - x_4 \geq 0$$

$$14x_1 + 13x_2 + 15x_3 - x_4 \geq 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + 0x_4 = 1$$

$$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 1x_4 = Z_{\max}$$

Модель задачі у середовищі MS Excel виглядає так (рис. 1).

Використавши засіб **Поиск решения** отримуємо наступний результат (рис. 2): $x_1=0$; $x_2=0,33$; $x_3=0,67$; $x_4=14,33$.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a linear programming model. The spreadsheet is titled 'Теория игр' and contains the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		x_1	x_2	x_3	x_4	Формула			
2	Обмеження	12	15	14	-1	=СУММПРОИЗВ(B2:E2;\$B\$7:\$E\$7)	≥	0	
3		15	17	18	-1	=СУММПРОИЗВ(B3:E3;\$B\$7:\$E\$7)	≥	0	
4		14	13	15	-1	=СУММПРОИЗВ(B4:E4;\$B\$7:\$E\$7)	≥	0	
5		1	1	1	0	=СУММПРОИЗВ(B5:E5;\$B\$7:\$E\$7)	=	1	
6									
7		0	0,3333	0,6667	14,3333				
8									
9	Цільова функція	=E7							

The 'Поиск решения' dialog box is open, showing the following settings:

- Установить целевую ячейку: $\$B\9
- Равной: максимальному значению значению: 0
- Изменяя ячейки: $\$B\$7:\$E\7
- Ограничения:
 - $\$F\$2 \geq \$H\2
 - $\$F\$3 \geq \$H\3
 - $\$F\$4 \geq \$H\4
 - $\$F\$5 = \$H\5

Рис. 1. Модель задачі у середовищі MS Excel та вид вікна Поиск решения

Тобто, якщо перше дискретне значення поживності взяти 10 к. од., друге 11 к.од., а третє 12 к.од., то щоб гарантувати надій молока від корови 14,333 кг при температурі, яка змінюється в межах від $t_1^{\circ}\text{C}$ по $t_3^{\circ}\text{C}$ (наприклад, від 5°C до 30°C) необхідно взяти раціон поживністю

$$10 \cdot 0 + 11 \cdot 0,333 + 12 \cdot 0,667 = 11,67 \text{ (к.од.)}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		x_1	x_2	x_3	x_4	Формула		
2	Обмеження	12	15	14	-1	0	\geq	0
3		15	17	18	-1	3	\geq	0
4		14	13	15	-1	0	\geq	0
5		1	1	1	0	1	=	1
6								
7		-	0,33	0,67	14,33			
8								
9	Цільова функція	14,33						
10								

Рис. 2. Розв'язок задачі

Висновки. Таким чином, використання математичного апарату теорії ігор є доцільним і може знайти досить широке застосування у сільськогосподарському виробництві, бо дає змогу суттєво зменшити рівень невизначеності при прийнятті управлінських рішень з метою забезпечення цілеспрямованих дій по одержанню високого врожаю за різних (не передбачуваних) природних умов із урахуванням екологічного та економічного факторів виробництва. Переваги даного підходу полягають, як це не дивно, у його песимістичності, а саме – модель дає можливість знайти найкращий гарантований результат із найгірших можливих варіантів. Таким чином підприємство має змогу обрати стратегію вирощування культур, технологію обробітку, стратегію розвитку і т.п., які за будь-яких зовнішніх умов надаватимуть можливість отримати хоча й мінімальний, але гарантований прибуток.

Бібліографічний список

1. Браславец М.Е. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства. – М.: Экономика, 1971. – 361 с.
2. Калініченко А.В., Костоглод К.Д., Протас Н.М. Використання оптимального програмування при розв'язанні задач сільськогосподарського виробництва. – Полтава: Інтерграфіка, 2004. – 106 с.

3. Мур Дж., Уэдерфорд Л. Экономическое моделирование в Microsoft Excel, 6-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.

4. Практикум по математическому моделированию экономических процессов в сельском хозяйстве /Карпенко А.Ф., Кардаш В.А., Низова Н.С. и др.; Под ред. Карпенко А.Ф. – М.: Агропромиздат, 1985. – 269 с.

5. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во «Університетська книга», 2001. – 203 с.

6. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці. – Харків: Гриф, 2002. – 580 с.

АННОТАЦИИ

Петриченко В.Ф., Антипин Р.А. Фотосинтетическая производительность гороха в зависимости от влияния технологических приемов выращивания в условиях Лесостепи Украины // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип. 57. – С. 3-14.

Представлены результаты исследований по изучению фотосинтетической производительности гороха в зависимости от интенсификации технологии выращивания в условиях Лесостепи Украины. Проведен анализ достоверности регрессионных моделей, которые описывают зависимости показателей фотосинтетического потенциала от применения минеральных удобрений и способов предпосевной обработки семян.

Бугайов В.Д., Максимов А.М. Наследование уровня самонесовместимости гибридами люцерны первого поколения // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип. 57. – С. 15-19.

Установлено значение коэффициента и характера наследования уровня самонесовместимости гибридами люцерны первого поколения люцерны посевной.

Бабич А.А., Иванюк С.В., Бабий С.И. Изменчивость вегетационных признаков бобов кормовых (*Vicia Faba L.*) // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип. 57. – С. 20-24.

Проведена оценка исходного материала бобов конских за количественными признаками. Изложены результаты опытов и выделены стабильные абсолютные и относительные количественные признаки, а также приведены коэффициенты их варьирования.

Антипова Л.К. Семенная продуктивность люцерны в зависимости от сорта в условиях неорошаемых черноземов юга Украины // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип. 57. – С. 25-27.

Установлено наиболее высокоурожайные для неорошаемых условий Степи Украины сорта люцерны на семенные цели: Зарница, Надежда, Синская, Ева, Винничанка.

Рябуха С.С., Потемкина Л.М. Изучение исходного материала гороха по устойчивости к фузариозу и аскохитозу в восточной Лесостепи Украины // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип. 57. – С. 28-34.

Приведены данные исследований по видовому составу и динамике популяций возбудителей фузариоза и аскохитоза гороха в восточной

248 *Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 57.*

Лесостепи Украины. В результате изучения коллекционных образцов гороха выделен исходный материал гороха, сочетающий устойчивость к болезням с комплексом хозяйственно – ценных признаков.

Бугайов В.Д, Кондратенко Н.И. Эффективность оценки комбинационной способности сортов гороха для прогнозирования продуктивности потомков в последующих гибридных поколениях //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 35-43.

Проведена оценка комбинационной способности шести сортов гороха, частоты и степени позитивных трансгрессий в поколении гибридов F_2 по признакам: высота растений, количество бобов на одно растение, количество плодоносных узлов на одно растение, количество междоузлий, количество семян на одно растение. Определена зависимость между показателями комбинационной способности сортов и величиной соответствующих признаков в последующих гибридных поколениях.

Осадец Я.А., Вивчарык В.И. Селекция кормовых бобов на Прикарпатье //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 43-46.

За результатами досліджень отримано константну мутантну форму кормових бобів, яка відповідає заданим параметрам по продуктивності і другим господарсько-цінним ознакам.

Аралов В.И., Гуменна Н.И. Результаты и методы селекции яровой вики //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 47-51.

На Винницькій ДСГДС за час селекційної роботи створено і передано на державне сортоиспытание 20 сортів ярової вики, з яких 7 сортів: Прибузька 19, Подольська 18, Маргарита, Подольська 9, Ариадна, Виарика і Светлана внесені в Реєстр сортів рослин України з 1997 по 2006 гг. по всім ґрунтово-кліматическим зонам.

Основний метод створення вихідного селекційного матеріалу – це міжсортова гібридизація з наступним особисто-сімейним відбором.

Проведена оцінка створеного селекційного матеріалу по всім зв'язкам селекційного процесу.

Створено новий перспективний селекційний матеріал, який суттєво перевищує параметри продуктивності, передбачені завданням.

Фартушняк А.Т. Селекция белого кормового люпина на скороспелость //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 52-53.

Приведены результаты селекции белого люпина на скороспелость.

Гопций Т.И., Воронков Н.Ф., Попов В.Н. Корреляционная зависимость между признаками у некоторых зерновых видов амаранта //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 54-60.

Приведены результаты исследований корреляционной зависимости между признаками у некоторых зерновых видов амаранта. Сделаны прогнозы относительно перспективности их использования при ведении селекции этих видов.

Козаченко М.Р., Васько Н.И., Весна С.В., Заика О.В., Наумов А.Г. Создание сортов ярового ячменя зернового направления использования //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 61-66.

Приведены методы селекции высокобелковых сортов ярового ячменя зернового направления использования. Исследованы урожайность, продолжительность вегетационного периода, устойчивость к полеганию и содержание белка в зерне сортов, занесенных в Реестр сортов растений Украины на 2006 г. Определено адаптивность сортов к условиям выращивания.

Паламарчук В.Д. Зависимость устойчивости к вылеганию растений самоопыленных линий кукурузы от морфологических признаков //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 67-71.

Приведена характеристика прочности боковой стенки стебля и устойчивости к вылеганию у самоопыленных линий кукурузы. Установлена зависимость стойкости растений к стебелюму вылеганию и морфологических характеристик нижних частей стебля, стойкости к вылеганию с укороченным третьим междоузлем и значительным его диаметром.

Бугаев В.Д., Вишневская О.В., Чернуский В.В., Белаш В.А. Селекция сераделлы посевной (*ornithopus sativus*) в условиях Полесья Украины //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 72-77.

Приведены результаты изучения селекционного материала сераделлы посевной в условиях Полесья. Установлена продуктивность её, питательность, содержание радиоактивных веществ. Созданы новые сорта разной группы спелости с высокими параметрами кормовой продуктивности 53-55 ц/га сухой массы.

Толкачѳв Н.З., Каменева И.А., Дидович С.В. Селекция эффективных штаммов *Mesorhizobium ciceri* для изготовления ризобифита под нут (*cicer arietinum*) //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 77-84.

Выделено 68 штаммов *Mesorhizobium ciceri* и установлена эффективность их симбиоза с современными сортами нута в условиях вегетационных опытов. Высокоэффективные штаммы Н-12, ПН-12, Н-18, 068, НС-6 повышали урожай зеленой массы нута на 6-30% в сравнении с эталонными штаммами. Изучены их культурально-морфологические и физиолого-биохимические свойства. Технологичный штамм Н-12 рекомендован для изготовления ризобифита под нут.

Каминский В.Ф. Значение сорта в современных технологиях возделывания зернобобовых культур //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 84-94.

Показано значение и роль сортов зернобобовых культур (горох, соя, фасоль) как одной из основных составляющих современных технологий их возделывания. Выявлена высокая степень зависимости уровня реализации их генетического потенциала от условий выращивания.

Маткевич В.Т., Савранчук В.В., Андрощук С.Т., Смалиус В.М., Коломиец Л.В., Резниченко В.П. Биоэнергетическая эффективность выращивания многолетних бобовых трав //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 95-98.

Дана энергетическая оценка технологий выращивания многолетних бобовых трав в условиях северной Степи Украины.

Гусев Н.Г., Яворский С.В., Севидов О.Ф. Научные разработки и основные направления увеличения производства кормов на орошаемых землях южного региона Украины //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 99-104.

Изложены научные достижения и направления увеличения производства кормов и улучшения их качества с учетом фактором интенсификации выращивания кормовых культур и эффективного использования орошаемых земель.

Гетман Н.Я. Кормовая продуктивность поздних яровых культур в конвейерном производстве кормов //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 105-111.

Изложены результаты многолетних исследований по изучению продуктивности чистых и смешанных посевов поздних яровых культур в поукосных посевах при конвейерном производстве кормов. Проведен анализ кормовой продуктивности поукосных посевов в зависимости от предшественника и обработки почвы.

Сметана С.И. Продуктивность и качество зеленой массы райграсо-овсяничного гибрида //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 111-115.

Приведены исследования по изучению влияния удобрений на продуктивность и качество корма райграсо-овсяничного гибрида.

Гноевой В.И., Ильченко А.Н., Гноевой И.В., Роздайбида Ю.А. Приоритетные злако-бобовые смеси на силос и зерносенаж //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 116-123.

Определены приоритетные злаково-бобовые смеси на силос и зерносенаж применительно к круглогодичному однотипному кормлению скота с учетом показателей их продуктивности отдельных питательных веществ и выхода обменной энергии с единицы земельной площади. К ним относится: совместный посев кукурузы и сои, из озимых зернофуражных культур – смесь тритикале и вики, среди зернофуражных культур – смесь из ячменя, овса, гороха и вики.

Сторожук В.В. Влияние мелиорантов на состав тяжёлых металлов в продукции ярового ячменя на радиационно-загрязненных почвах зоны Полесья //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 124-129.

Показаны преимущества комплексного применения данных факторов, которые обеспечили снижение тяжёлых металлов в продукции ярового ячменя.

Целех И.Я. Продуктивность тритикале ярового в зависимости от видового состава и удобрения в ранневесенних посевах с капустными культурами // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип 57. – С. 129-134.

Приведены результаты исследований по изучению особенностей роста, развития и формирования продуктивности тритикале ярового при совместном выращивании с капустными культурами.

Крамарев С.М., Красненков С.В., Андриенко А.Л., Лёринец Ф.А., Коцюбан А.И. Влияние предшественников, основной обработки почвы,

доз, сроков и способов внесения удобрений на продуктивность и качество зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Степи Украины //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 134-142.

На основании длительных полевых исследований (1986-2003 гг.) освещены вопросы улучшения качества зерна кукурузы. Показано влияние на качество зерна: предшественников, системы обработки почвы, сроков посева, системы удобрения. Установлено, что между содержанием в зерне белка и крахмала наблюдается обратная зависимость – с увеличением содержания белка в зерне, как правило, наблюдается снижение содержания крахмала.

Краевский А.Н., Карпенко А.А., Суслов А.А., Мельничук Т.Н., Пархоменко Т.Ю. Применение микроорганизмов комплексного действия при выращивании кукурузы // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 143-149.

Показано положительное влияние биопрепаратов биополицид, фосфоентерин, хетомик, фитоспорин и перспективных штаммов *Bacillus sp.* 12501, 01-2, 01-1 на эпифитную микрофлору, лабораторную и полевую всхожесть семян кукурузы, развитие и продуктивность растений. Отмечена определенная специфичность взаимодействия гибридов кукурузы – штамм микроорганизма.

Черенков А.В., Красненков С.В., Кулик И.И., Артеменко С.Ф. Возделывание кукурузы и сои в севооборотах короткой ротации и перспективы их внедрения //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 150-156.

Приведены результаты многолетних исследований по изучению продуктивности зернофуражных культур и сои в короткоротационных специализированных севооборотах в зависимости от влияния факторов интенсификации. Предложены пути их освоения и внедрения в агроформированиях северной Степи Украины.

Прворная Л.Н., Овсиенко А.И. Сорго на зерно, силос и зеленый корм и технология его выращивания //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 157-161.

Приведены особенности технологий выращивания и технологические приёмы производства полноценных кормов из сорго при использовании на зелёный корм, силос и зернофураж.

Огурцов Ю.Е., Рогулина Л.В. Влияние удобрений на урожайность и сбор белка сортов гороха разного морфотипа //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 162-166.

Приведены данные исследований по урожайности и сбору белка сортов гороха разного морфотипа в зависимости от удобрений. Установлено сортовую специфику формирования урожайности и сбора белка гороха на разных агрофонах удобрений. Листочковые сорта обеспечивают более высокие сборы белка за счет улучшения качества зерна, а безлисточковые за счет увеличения урожайности.

Глушак А.Г. Уровень урожайности зерна сои в зависимости от обработки почвы //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 166-169.

Изучение разных способов обработки почвы при внесении фоновых удобрений в дозе $N_{30}P_{45}K_{45}$ показывает более высокий уровень урожайности у использованных сортов Подольская 1 и Агат (21,8 и 25,9 ц/га) при проведении обычной основной обработки почвы на глубину 25-27 см.

Опанасенко Г.В. Применение химических и технологических приемов борьбы с сорняками – резерв продуктивности сои //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 169-176.

Показано действие и взаимодействие элементов сортовой агротехники сои на урожайность на примере среднеспелого сорта Подильская 1.

Дробитько А.В., Дробитько А.Н. Влияние ширины междурядий на рост, развитие и урожайность сои в ФХ «Відродження» Братского района Николаевской области // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 176-182.

Изложены результаты исследований влияния способов посева на рост и создание благоприятных условий для роста и развития сои.

Кифорук В.В. Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на формирование продуктивности кормовых бобов в условиях центральной Лесостепи Украины //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 183-187.

Показано влияние инокуляции семян ризоторфином с внекорневыми подкормками или углеаммонийными солями на продуктивность бобов в условиях центральной Лесостепи Украины.

Колесник И.В. Некоторые сортовые особенности симбиотической азотфиксации у яровой вики и их влияние на количество и качество продукции //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 188-192.

Приведены результаты изучения влияния комплиментарности симбиотических азотфиксаторов и растений яровой вики на продуктивность и качество продукции.

Голодная А.В. Люпин узколистый в решении проблемы белка и воспроизводстве плодородия почв //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 193-200.

Представлены результаты исследований по выращиванию люпина узколистного сорта Брянский Л-3 при разных вариантах внесения удобрений. Определён оптимальный вариант удобрения культуры, дающий возможность получить достаточное количество белка и протеина с гектара при положительном балансе **НРК в почве**.

Гусев М.Г., Коковихин С.В. Моделирование продукционных процессов рапса озимого в зависимости от схем внесения азотных удобрений в условиях орошения южной Степи // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 201-210.

Приведены результаты полевых, лабораторных и камеральных исследований по изучению особенностей формирования продуктивности рапса озимого в зависимости от схем внесения азотных удобрений. Проведен статистический анализ экспериментальных данных с помощью уравнений регрессии, найдены коэффициенты корреляции, которые отображают взаимосвязь минерального питания растений с интенсивностью прохождения **продукционных процессов**.

Гирка А.Д. Особенности роста, развития и общей зимостойкости растений озимой пшеницы в осенне-зимний период // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 210-216.

Экспериментально доказано, что более высокая зимостойкость озимой пшеницы формируется при размещении ее по черному пару. В период прекращения осенней вегетации растения образуют 2,5-4,8 побегов, 2,2-7,0 узловых корней, имеют высоту 19,4-24,6 см, накапливают в листьях от 13,3 до 26,2% и в узлах кущения – от 20,1 до 32,9% углеводов, что позволяет эффективно противостоять неблагоприятным условиям зимнего периода.

Ворона Л.И., Ткачук В.П. Влияние способов обработки почвы и систем удобрения на продуктивность картофеля, накопление нитратов и нитритов в клубнях //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 216-220.

Приведены результаты трехлетних данных по урожайности клубней картофеля и содержанию нитратов и нитритов в них.

Петренко С.Д. Влияние минеральных и микробиологических удобрений на биохимический состав и кормовую ценность картофеля на черноземах центральной Лесостепи //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 220-227.

Изучено влияние разных норм минеральных удобрений, микробиологических препаратов диазофит и фосфороентерин (ФМБ 32-3) и их совместного действия на биохимический состав и кормовую ценность новых высокопродуктивных сортов картофеля Повинь и Ольвия.

Доказано, что диазофит и фосфороентерин (ФМБ 32-3) способствуют повышению содержания белка и аминокислот в картофеле и эффективности применения минеральных удобрений.

Макаренко П.С., Федоришина Л.И. Геоботанические исследования в Украине в конце XIX в начале XX столетия и их влияние на развитие луговодства // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 228-233.

Изложены вопросы проведения геоботанических исследований в конце XIX в начале XX столетия на территории Украины.

Калиниченко А.В., Сакало В.М., Шарун Т.А., Шмыголь Ю.В. Использование теории игр для принятия эффективных управленческих решений в аграрном производстве // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 234-247.

Представлены особенности использования математического аппарата теории игр в аграрном производстве, что позволило уменьшить уровень неопределенности при принятии управленческих решений с целью обеспечения целенаправленных действий в растениеводстве и животноводстве в различных природных условиях с учетом экологического и экономического факторов производства.

RESUME

Petrychenko V.F., Antypin R.A. Photosynthetic peas productivity depending on influence of technological ways of cultivating in conditions of forest-steppe of Ukraine. // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 3-14.

The results of researches are represented from the study of photosynthetic productivity of pea depending on intensification of technology of growing in the conditions of Forest-steppe of Ukraine. The analysis of authenticity of regressive models which describe dependences of indexes of photosynthetic potential on application of mineral fertilizers and methods of treatment of seed is conducted

Bugayov V.D., Maksimov A.M. Inheritance of the level of self-incompatibility by Lucerne hybrids of the first generation // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 15-19.

The meaning of coefficient and the character of inheritance of the level of self-incompatibility by Lucerne hybrids of the first generation is determined.

Babych A.A., Ivanyuk S.V., Babiy S.I. Variability of vegetation characteristics of fodder beans (*Vicia Faba L.*) // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 20-24.

Evaluation of the initial material of fodder beans according to quantitative characteristics is conducted. Results of the trials are presented; stable absolute and relative characteristics are singled out and coefficients of their variation are stated.

Antipova L.K. Seed productivity of alfalfa depending on the variety under conditions of unirrigated fertile soils of the south of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 25-27.

The most high-productive varieties of alfalfa for seed purposes for unirrigated conditions of Ukrainian Steppe are established: Zarnitsa, Nadezhda, Sinskaya, Eva, Vinnichanka.

Ryabukha S.S., Potyomkina L.M. The study of pea's original material concerning resistance to fusariosis and ascochyta in the eastern Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 28-34.

The paper presents the data on species composition studies and the dynamics of fusariosis and ascochyta pathogenic populations in peas in eastern Forest-Steppe of Ukraine. As a result of the studies of pea's collection samples,

pea's original material combining disease resistance with the complex of economical traits was identified.

Bugayov V.D., Kondratenko N.I. Efficacy of the evaluation of combinational ability of peas varieties to predict offspring productivity of further hybrid generations // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 35-43.

Evaluation of combinational ability of 6 peas varieties, density and the level of positive transgressions in hybrid generation F_2 according to such characteristics as plant height, bean quantity per plant, quantity of bearing nodes per plant, quantity of internodes, quantity of seeds per plant is carried out. Dependence between indices of combinational ability of varieties and corresponding characteristics of further hybrid generations is determined.

Osadets Y.A., Vivtharyk V.I. Selection of fodder legumes in Prykarpattya // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 43-46.

Constant mutant form of fodder legumes, which corresponds given parameters by productivity and other economical traits is obtained as a result of researches.

Aralov V.I., Gumenna N.S. Results and methods of spring vetch selection // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 47-51.

During the selection work at Vinnytsa experimental station 20 types of spring vetch were selected and sent to the state trial. Seven of them such as Prybuzhskaya 19, Podolskaya 18, Margarita, Podolskaya 9, Ariadna, Viarica, Svitlana were included into the State Register of Plant Varieties of Ukraine from 1997 to 2006 in all climatic zones.

The main method of receiving initial selection material is the inter-variety hybridization with further individual family choice.

The selection material was tested in all branches of the selection process.

New perspective selective material which substantially exceeds productivity parameters foreseen by the tasks was formed.

Fartushnyak A.T. White fodder lupine selection for precocity // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 52-53.

The results of white lupine selection for precocity are presented.

Gopty T.I., Voronkov N.F., Popov V.N. Correlative dependence between the traits of some grain amaranth species // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 54-60.

The results of investigations on correlative dependence between the traits of some grain amaranth species are presented in research. Prognoses concerning the perspective of their use when selecting these species have been made.

Kozachenko M.R., Vasko N.I., Vesna S.V., Zaika O.V., Naumov A.G. Development of spring barley cultivars for grain use // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 61-66.

Methods for selection of high protein spring barley cultivars for grain use are presented. Grain yield, duration of vegetation period, lodging resistance and protein content in spring barley cultivars registered in Plant Variety List of Ukraine in 2006 are studied. A degree of cultivars' adaptability to cultivation conditions is determined. Brief characteristic of mentioned cultivars and promising lines of spring barley is given.

Palamarchuk V.D. Dependence of lodging resistance of self-pollinated maize lines on morphological factors // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 67-71.

Characteristic of the stem sidewall solidity and lodging resistance of self-pollinated maize lines is given. Dependence of plant lodging resistance on morphological characteristics of the stem bottom, lodging resistance of plants with shortened internodes and its substantial diameter is determined.

Bugayov V.D., Vishnevskaya O.V., Chernusky V.V., Belash V.A. Serradella (*ornithopus sativus*) selection under conditions of Polissya of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 72-77.

Results on the study of *ornithopus sativus* selection material under conditions of Polissya are given. Its productivity, nutritious value, content of radioactive substances are established. New varieties of different ripeness groups with high parameters of fodder efficiency 53-55 c/ga of dry mass are selected.

Tolkachov N.Z., Kameneva I.A., Didovich S.V. Selection of *Mesorhizobium ciceri* efficient strains for preparation of rhizobophyte for chickpea (*cicer arietinum*) // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 77-84.

68 strains of *Mesorhizobium ciceri* have been singled out and efficiency of their symbiosis with modern chickpea cultivars have been studied in greenhouse experiments. High efficient strains N-12, PN-12, N-18, 068, HNS-6 increased yield of chickpea green mass by 6-30% in comparison to standard strains. Cultural and morphological as well as physiological and biochemical

peculiarities of these strains have been studied. Technological strain H-12 is recommended for preparation of rhizobofite to chickpea.

Kaminsky V.F. The importance of variety in modern growing technologies of grain legume crops // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 84-94.

The importance and role of grain legume crops (pea, soybean, kidney bean) as one of main components of modern technologies of their cultivation are shown. High degree of the dependence of their genetic potential realization level on growing conditions is revealed.

Matkevich V.T., Cavranchuk V.V., Androschuk S.T., Smalius V.M., Kolomiets L.V., Reznichenko V.P. Bio-energy efficiency of perennial leguminous grasses cultivation // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 95-98.

Energy evaluation of the technologies of perennial leguminous grasses cultivation under conditions of northern Steppe of Ukraine is given.

Ghusev M.G., Yavorsky S.V., Sevidov O.F. Scientific developments and basic directions of forage production increase on irrigated lands of the southern region of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 99-104.

Scientific achievements and directions of forage production increase and improvement of their quality due to the factors of intensification of fodder plants cultivation and effective utilization of irrigated lands are stated.

Hetman N.Y. Feed productivity of late-ripening spring crops in conveyor feed production // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 105-111.

Results of long-term researches on the study of productivity of pure and mixed sowings of late-ripening spring crops in post-cut sowings when using conveyor feed production are stated. Analysis of feed productivity of post-cut sowings depending on predecessor and soil treatment is carried out.

Smetana S.I. Productivity and quality of ryegrass-fescue hybrid green mass // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 111-115.

Results of investigations on the study of fertilizer influence on productivity and quality of ryegrass-fescue hybrid fodder are presented.

Gnoyevoy V.I., Ichenko A.N., Gnoyevoy I.V., Rozdaybyda Y.A. The leading cereal-legume mixtures for silage and grain haylage // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 116-123.

This article highlights all-the year-round healthy growth feeding of cattle with the following leading cereal-legume mixtures for silage and grain haylage such as maize and soybean, winter crops which include wheat, rye and vetch combination. Summer crops comprise barley, oat, pea and vetch mixture. Foddering is supposed to be in compliance with the crop yield.

Storozhuk V.V. Influence of land-improvers on heavy metals content in spring barley on polluted radioactive soils of Polissya // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 124-129.

Advantages of complex application of the given factors which have provided decrease in heavy metals content in spring barley are shown.

Pelekh I.Y. Spring triticale productivity depending on specific composition and fertilizer in early spring sowings with cruciferous cultures // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 129-134.

Results of researches on the study of the growth, development and formation characteristics of spring triticale productivity when growing together with cruciferous cultures are given in the article.

Kramarev S.M., Krasnenkov S.V., Andrienko A.L., Lerinets F.A., Kotcyuban A.I. Influence of precursors, basic soil cultivation, doses, terms and methods of fertilizer application on the productivity of maize hybrids of different maturity groups in the Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 134-142.

On basis of long-term field trials (1986-2003) the problem of maize seed quality is elucidated. It is shown how systems of tillage, sowing rates and fertilizer application influence on quality of crops. It is determined that the increase of grain protein content is followed by the decrease of starch content.

Kraevsky A.M., Karpenko O.O., Suslov O.A., Melnichuk T.N., Parkhomenko T.Y. Utilization of microorganisms of complex action for maize growing // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 143-149.

The positive influence of biopreparations such as biopolycide, phosphoentertine, chetomic, phytosporine and perspective strains *Bacillus sp.* 12501, 01-2, 01-1 on epiphytic microflora, laboratory and field germination of maize seeds,

development and productivity of plants has been shown. Specificity of interaction between maize hybrid and microorganism strains has been noted.

Cherenkov A.V., Krasnenkov S.V., Kulyk I.I., Artemenko S.F. Maize and soybean cultivation in short-term rotations and application perspectives // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 150-156.

Results of long-term researches on the study of fodder, grain forage crops and soybean productivity in specialized short-term rotations depending on the influence of intensification factors are presented. The ways of their assimilation and introduction into agro-formations of northern Steppe of Ukraine are offered.

Provornaya L.N., Ovsienko A.I. Sorghum for grain, silage and green fodder and technologies of its cultivation // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 157-161.

Peculiarities of cultivation technologies and technological methods of production full-value fodders from sorghum for green fodder, silage and grain forage are stated.

Ogurtsov Y.E., Rogulina L.V. Influence of fertilizers on productivity and albumen gaining by pea of various morphotypes // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 162-166.

Information about productivity and albumen gaining by pea of various morphotypes depending on the fertilizers is given in the article. Variety specificity of yield formation and albumen gaining by pea at different agricultural backgrounds of fertilizers is determined. Leaf peas provide higher albumen gaining due to improvement of seed quality, and leafless varieties – due to productivity increase.

Gluschak A.G. The level of soybean seed productivity depending on soil cultivation // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 166-169.

The study of different techniques of soil cultivation when applying background fertilizers in the doze $N_{30}P_{45}K_{45}$ reveals high level of production of the used varieties Podilska 1 and Agat (21,8 and 25,9 c/he) when cultivating soil at the depth of 25-27 sm.

Opanasenko G.V. Use of chemical and technological methods of weed control is the reservoir of soybean productivity // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 169-176.

Influence and interaction of the elements of soybean sort agrotechnics on productivity by the example of mid-ripening variety Podilska 1 is shown.

Drobitko A.V., Drobitko A.N. Influence of way sowing on the growth development and harvest of the soybean in the farming Vidrodzhennya Bratskiy region // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 176-182.

The results of researches on the influence of the way sowing on the growth and creation favourable conditions for soybean development.

Kyforuk V.V. Influence of inoculation and out-of-root additional fertilizing on the formation of fodder beans productivity under conditions of Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 183-187.

Influence of seed inoculation by ryzotrophine and out-of-root additional fertilizing or coal-ammonium salts on fodder beans productivity under conditions of Forest-Steppe of Ukraine is shown.

Kolesnik I.V. Some variety characteristics of symbiotic nitrogen fixation of spring vetch and their influence on the quantity and quality of the products // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 188-192.

Results of the study of the influence of complementary nature of symbiotic nitrogen fixations and spring vetch plants on productivity and quality of the crop are presented.

Golodnaya A.V. Narrow-leaved lupine in the solution of protein problem and soil fertility restoring // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 193-200.

Results of the trials on narrow-leaved lupine cultivation of variety Bryanskiy L-3 with different variants of fertilizer application are stated. The optimum variant of crop fertilization giving possibility to get sufficient amount of albumen and protein per hectare when having positive NPK balance in soil is determined.

Gusev M.G., Kokovykhyn S.V. Modeling of winter rape production processes depending on the schemes of nitrogen fertilizer application under conditions of irrigation of southern Steppe // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 201-210.

Results of field, laboratory and cameral researches on the study of characteristics of winter rape productivity formation depending on the schemes of

nitrogen fertilizer application are presented. The statistical analysis of experimental data with the help of the equations of regress is carried out, factors of correlation which display interrelation of mineral plant nutrition with the intensity of production processes are found out.

Gyrka A.D. Peculiarities of the growth, development and hardiness of winter wheat during autumn and winter // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 210-216.

It was experimentally proved that the highest winter wheat hardiness is formed when sowing after previous bare fallow. During the period of autumn vegetation cessation plants form 2,5-4,8 shoots, 2,2-7,0 crown roots, they are 19,4-24,6 sm height and accumulate from 13,3 to 26,2% carbohydrates in leaves and 20,1-32,9% - in bushing nodes enabling to resist unfavorable conditions of winter period effectively.

Vorona L.I., Tkachuk V.P. Influence of soil cultivation techniques and fertilization systems on potato efficiency, nitrates and nitrites accumulation in tubers // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 216-220.

Results of three-year data on the productivity of potato tubers and nitrates and nitrites content in them are stated.

Petrenko S.D. Influence of mineral and microbiological fertilizers on biochemical composition and fodder value of potatoes at black soils of central Forest-Steppe zone // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 57. – P. 220-227.

The influence of different doses of mineral fertilizers, Diasofit and FMB 32-3 and their joint influence on the biochemical composition and fodder value of new high productive potato varieties such as Povin and Olvia have been studied. It is proven that Diasofit and FMB 32-3 cause increase of albumen and amino acid content in potatoes as well as efficiency of mineral fertilizer application.

Makarenko P.S., Fedoryshyna L.I. Geobotanical researches in Ukraine at the end of the XIX and the beginning of the XX centuries and their influence on the development of grass cultivation // **Fodder and Fodder production.** – 2006. – Issue. 57. – P. 228-233.

The questions of carrying out geobotanical researches in Ukraine at the end of the XIX and the beginning of the XX centuries are elucidated.

Kalinichenko A.V., Sakalo V.M., Sharun T.A., Shmygol Y.V. Use of the theory of games for making effective managerial decisions in agrarian production // Fodder and Fodder production. – 2006. – Issue. 57. – P. 234-247.

Peculiarities of the use of mathematical apparatus of the theory of games in agrarian production are presented. They have enabled to reduce the level of uncertainty when making managerial decisions in order to provide purposeful actions in plant cultivation and livestock breeding in different conditions taking into account ecological and economic factors of production.

ЗМІСТ

<i>Петриченко В.Ф., Антипін Р.А.</i> Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах лісостепу України.....	3
<i>Бугайов В.Д., Максимов А.М.</i> Успадкування рівня самонесумісності гібридами люцерни першого покоління	15
<i>Бабич А.О., Іванюк С.В., Бабій С.І.</i> Мінливість вегетативних ознак бобів кормових (<i>Vicia faba</i> L.)	20
<i>Антипова Л.К.</i> Насіннева продуктивність люцерни залежно від сорту за умов незрошуваних чорноземів півдня України.....	25
<i>Рябуха С.С., Потьомкіна Л.М.</i> Вивчення вихідного матеріалу гороху за стійкістю до фузаріозу та аскохітозу у східному Лісостепу України ..	28
<i>Бугайов В.Д., Кондратенко М.І.</i> Ефективність оцінки комбінаційної здатності сортів гороху для прогнозування продуктивності нащадків у подальших гібридних поколіннях	35
<i>Осадець Я.А., Вівчарик В.І.</i> Селекція кормових бобів на Прикарпатті ..	43
<i>Аралов В.І., Гуменна Н.І.</i> Результати і методи селекції ярої вики	47
<i>Фартушняк А.Т.</i> Селекція білого кормового люпину на скоростиглість	52
<i>Гопцій Т.І., Воронков М.Ф., Попов В.Н.</i> Кореляційна залежність між ознаками у деяких зернових видів амаранту.....	54
<i>Козаченко М.Р., Васько Н.І., Весна С.В., Зайка О.В., Наумов О.Г.</i> Створення сортів ярою ячменю зернового напрямку використання.....	61
<i>Паламарчук В.Д.</i> Залежність стійкості до вилягання рослин самозапилених ліній кукурудзи від морфологічних ознак	67
<i>В.Д.Бугайов, О.В.Вишневська, В.В.Чернуський, Белаши В.А.</i> Селекція серадели посівної (<i>Ornithopus sativus</i>) в умовах полісся України	72
<i>Толкачов М.З., Каменєва І.О., Дідович С.В.</i> Селекція ефективних штамів <i>mesorhizobium ciceri</i> для виготовлення ризобіофіту під нут (<i>Cicer arietinum</i>)	77
<i>Камінський В.Ф.</i> Значення сорту в сучасних технологіях вирощування зернобобових культур	84

Маткевич В.Т., Савранчук В.В., Андросук С.Т., Смаліус В.В., Коломієць Л.В., Резніченко В.П. Біоенергетична ефективність вирощування багаторічних бобових трав.....	95
Гусєв М.Г., Яворський С.В., Севідов О.Ф. Наукові розробки і основні напрями збільшення виробництва кормів на зрошуваних землях південного регіону України.....	99
Гетман Н.Я. Кормова продуктивність пізніх ярих культур в конвеєрному виробництві кормів	105
Сметана С.І. Продуктивність та якість зеленої маси пажитнице-кострицевого гібрида.....	111
Гноєвий В.І., Ільченко О.М., Гноєвий І.В., Роздайбіда Ю.О. Пріоритетні злако-бобові сумішки на силос і зерносінаж.....	116
Сторожук В.В. Вплив меліорантів на вміст важких металів в продукції ярого ячменю на радіоактивно забруднених ґрунтах зони Полісся	124
Пелех І.Я. Продуктивність тритикале ярого залежно від видового складу і удобрення в ранньовесняних посівах з капустяними культурами	129
Крамарьов С.М., Красенков С.В., Андрієнко А.Л., Льоринець Ф.А., Коцюбан А.І. Вплив попередників, основного обробітку ґрунту, доз, строків та способів внесення добрив на продуктивність та якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах степу України.....	134
Краєвський А.М., Карпенко О.О., Суслов О.А., Мельничук Т.М., Пархоменко Т.Ю. Застосування мікроорганізмів комплексної дії при вирощуванні кукурудзи	143
Черенков А.В., Красенков С.В., Кулик І.І., Артеменко С.Ф. Вирощування кукурудзи та сої в сівозмінах короткої ротації та перспективи їх впровадження	150
Проворна Л.М., Овсієнко А.І. Сорго на зерно, силос і зелений корм та технологія його вирощування	157
Огурицов Ю.Є., Розуліна Л.В. Вплив добрив на урожайність та збір білка сортів гороху різного морфотипу.....	162
Глуцак А.Г. Рівень урожайності зерна сої в залежності від обробітку ґрунту.....	166

Опанасенко Г.В. Застосування хімічних та технологічних заходів боротьби з бур'янами – резерв продуктивності насіння сої	169
Дробітько А.В., Дробітько О.М. Вплив ширини міжрядь на ріст, розвиток і урожайність сої в ФГ «Відродження» Братського району Миколаївської області.....	176
Кифорук В.В. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на формування продуктивності кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України.....	183
Колісник І.В. Деякі сортові особливості симбіотичної азотфіксації у ярої вики та їх вплив на кількість і якість продукції.....	188
Голодна А.В. Люпин вузьколистий у вирішенні проблеми білка та відновленні родючості ґрунтів	193
Гусєв М.Г., Коковіхін С.В. Моделювання продукційних процесів ріпаку озимого залежно від схем застосування азотних добрив в умовах зрошення південного Степу	201
Гирка А.Д. Особливості росту, розвитку та загальної зимостійкості рослин озимої пшениці в осінньо-зимовий період.....	210
Ворона Л.І., Ткачук В.П. Вплив способів обробітку ґрунту і систем удобрення на продуктивність картоплі, накопичення нітратів та нітритів у бульбах.....	216
Петренко С.Д. Вплив мінеральних і мікробіологічних добрив на біохімічний склад і кормову цінність картоплі на чорноземах центрального Лісостепу	220
Макаренко П.С., Федоришина Л.І. Геоботанічні дослідження в Україні наприкінці ХІХ та на початку ХХ століття та вплив їх на розвиток луківництва.....	228
Калініченко А.В., Сакало В.М., Шарун Т.А., Шмиголь Ю.В. Використання теорії ігор для прийняття ефективних управлінських рішень у аграрному виробництві.....	234
Аннотации	248
Resume	257

6 серпня 2006 року
виповнилося 70 років

Анатолію Олександровичу Бабичу,
академіку, доктору сільськогосподарських наук, професору,
раднику дирекції, завідувачу лабораторії селекції і технології
виращування зернобобових культур Інституту кормів УААН

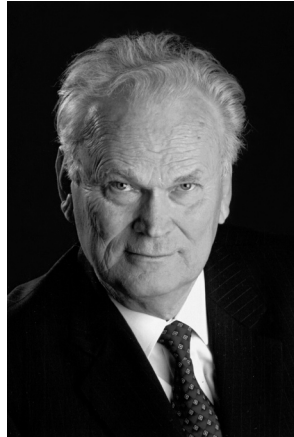
У науковому світі, серед аграріїв ім'я академіка Анатолія Бабича добре відоме. Він працював у крупних наукових центрах, виконав важливі для науки і аграрного виробництва наукові дослідження. Добре знає регіони країни: 25 років працював у зоні Степу (Інститут зернового господарства УААН, м. Дніпропетровськ) та 26 років – у Лісостепу (Інститут кормів УААН, м. Вінниця). Багато разів відвідував зону Полісся. Немає жодної області, де б він за цей час не побував: як координатор наукових досліджень у регіонах, брав участь у навчанні кадрів, виступав на конференціях, нарадах з проблем розвитку села. Його спеціалізація – селекція, рослинництво, кормовиробництво, комплексні дослідження глобального процесу земельних, продовольчих і кормових ресурсів, стратегії розвитку сільського господарства. Він один із співавторів чотирьох видань фундаментальної праці «Наукові основи агропромислового виробництва України». Наукові праці вченого мають національне і світове визнання.

Народився А.О. Бабич 6 серпня 1936 р. в степовому краї, в селі Павлівка (колишня назва Наковальщина) Васильківського району Дніпропетровської області в сім'ї селянина. Його пращури – потомственні хлібороби, належали до козацького роду. Були знані і поважні люди на селі. Батько – Олександр Іванович, загинув на війні. Мати – Антоніна Афанасівна, працювала у колгоспі.

Як тільки закінчилася війна, пішов у перший клас Павлівської початкової школи, потім навчався у Павлівській середній школі, яку закінчив на відмінно і добре. На його долю випало змалку працювати, допомагати матері садити город, доглядати худобу, вести селянське господарство, а в літні шкільні канікули працював у колгоспі.

У 1959 р. з відзнакою закінчив агрономічний факультет Дніпропетровського державного аграрного університету, в 1992 р. Інститут північних культур (США) – за фахом менеджмент і процеси кормовиробництва. В студентські роки займався науковою роботою при кафедрі землеробства, за успіхи був нагороджений збіркою праць професора В.В.Докучаєва. Після закінчення вузу працював дільничним і головним агрономом колгоспу в селі Павлівка на Дніпропетровщині.

Учений формувався у відомій дніпропетровській науковій школі, є учнем професора А.П. Гиренка. Під його керівництвом в 1961-1964 рр. навчався в аспірантурі при Всесоюзному науково-дослідному інституті кукурудзи (тепер Інститут зернового господарства УААН), в 1965 р. захистив кандидатську дисертацію на спеціалізованій вченій раді при Всесоюзному науково-дослідному інституті кормів ім. В.Р.Вільямса. Великий вплив на формування його особистості мав видатний уче-



ний академік А.І. Задонцев. У наступні роки працював молодшим, старшим науковим співробітником, ученим секретарем, завідувачем лабораторії кормових культур. Тут виконав фундаментальні наукові дослідження, на основі яких підготував і в 1979 р. захистив докторську дисертацію на тему «Особливості технології вирощування сої в умовах північного Степу України».

Розквіт таланту вченого пов'язаний з періодом роботи його в Інституті зернового господарства УААН. Тут була створена потужна наукова школа по рослинництву і кормовиробництву, до складу якої входять доктори сільськогосподарських наук, професори А.П. Гиренко, А.О. Бабич, Ю.Ф. Олексенко, А.В. Черенков, С.В. Красненков і 24 кандидати наук. Тоді було закладено міцний фундамент для майбутнього аграрної науки у великому землеробському регіоні зони Степу.

Новою епохою в біографії відомого вченого було призначення його директором Інституту кормів УААН, де на його долю випало формування стратегії наукових досліджень в Україні по селекції кормових культур, рослинництву, кормовиробництву, створення матеріально-технічної бази цього інституту, відкриття аспірантури, докторантури, спеціалізованої вченої ради по захисту дисертацій, нових лабораторій, прийом на роботу талановитої молоді, заснування наукової школи, створення сприятливого клімату в науковому колективі.

За період роботи його директором (1980-2001 рр.) відбулося становлення Інституту кормів у м. Вінниці, який виріс із недавно створеного у сучасний крупний науковий центр, розробки якого тепер добре відомі в країні і за її межами. При його безпосередній участі, створена матеріально-технічна база: побудовано головний науковий корпус, 9-ти поверхові житлові будинки, придбано наукове лабораторне обладнання, за науковими підрозділами закріплено землю, транспорт, техніку, засновано постійно діючу виставку-музей по кормовиробництву. Всі працівники за цей період були забезпечені квартирами, їм виділено землю під забудову, дачі, городи, гаражі. В дослідному господарстві «Бохоницьке» побудовано котеджі, житловий будинок, дитячий садок, гуртожиток, механічну майстерню, насіннесховища, фізіологічний двір, тваринницькі приміщення, комбикормовий завод, сіносховище, силосні споруди, амфори, проведено водогін, газифікацію села. Одержано державний акт на 302 га землі, які закріплені за лабораторіями, на них нарізані науково-дослідні сівозміни.

Очолюваний академіком А.О. Бабичем Інститут кормів УААН, за першим рейтингом, входив до 5 кращих наукових установ Української академії аграрних наук. Підтвердженням його високого рейтингу було рішення «European conftrfacts Limited» про відзначення інституту в номінації «Наукова установа XXI століття», а його директора – кращий «Керівник XXI століття».

Наукові дослідження професора А.О. Бабича присвячені селекції, рослинництву, кормовиробництву, світовим земельним, продовольчим і кормовим ресурсам. Спільно з іншими вченими розвивав кращі традиції минулого і закладав основи сучасного кормовиробництва. По науковому напрямку селекція, насінництво і рослинництво сформував базу вихідного матеріалу для створення нових сортів зернових, зернобобових і кормових культур. Велику роботу провів по добору наукових кадрів, прийому на роботу і виховання здібних кадрів селекціонерів, розширенню масштабів і підвищенню результативності селекційних робіт, виведенню сортів нового покоління. Він є автором 78 сортів сільськогосподарських культур, занесених до Реєстру сортів рослин України і Росії.

По заснованому ним напрямку кормовиробництво і лукивництво – виконано фундаментальні дослідження, розроблено сортову технологію вирощування кормових культур, удосконалено технологію створення пасовищ в регіоні радіоактивно-

го забруднення. Разом з кандидатом економічних наук А.Бабич-Побережною, проведено глибокі й масштабні дослідження земельних, продовольчих і кормових ресурсів, доведено можливість забезпечення зростаючого народонаселення продуктами харчування, видані фундаментальні наукові праці.

Академік А.О. Бабич – розробник, науковий керівник-координатор державних науково-технічних програм з селекції, кормовиробництва і білка, президент Української соєвої асоціації, організатор і науковий керівник 5 міжнародних наукових конференцій. Ініціатор і розробник «Концепції розвитку кормовиробництва України».

У цілому науковою школою академіка А.О.Бабича за ці роки виведено 100 сортів сільськогосподарських культур, одержано 300 авторських свідоцтв і патентів, підготовлено 20 докторів наук і 90 кандидатів наук, опубліковано 3686 наукових праць, серед них монографії, книги, підручники, рецендації.

Серед крупних публікацій монографії «Світові, земельні, продовольчі і кормові ресурси», «Кормові і білкові ресурси світу», «Кормові і лікарські рослини у XX-XXI століттях», «Сучасне виробництво і використання сої», «Проблема білка і вирощування зернобобових культур», «Соя для здоров'я і життя на планеті Земля», «Народонаселення і продовольство на рубежі другого і третього тисячоліть» та ін. Багато років був головним редактором наукового тематичного збірника «Корми і кормовиробництво», членом редколегій журналів «Вісник сільськогосподарської науки», «Вісник аграрної науки», «Кормопроизводство», «Тваринництво України».

Про високе визнання вкладу академіка А.О. Бабича в аграрну науку і практику агропромислового виробництва свідчить обрання його академіком Української академії аграрних наук, іноземним членом Російської академії сільськогосподарських наук, Міжнародної академії аграрної освіти, членом-кореспондентом ВАСГНІЛ, членом президії УААН, заступником академіка-секретаря і членом бюро Відділення землеробства і рослинництва УААН, президентом Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти, Української соєвої асоціації, Людиною року США (1992, 2000), членом ВАК СРСР, спеціалізованих учених рад по захисту докторських і кандидатських дисертацій, міжнародного біографічного інституту (США), Міжнародного біографічного центру (Кембридж). Він нагороджений орденами «За заслуги» II і III ступенів, Трудового Червоного Прапора, «Золота Зірка» (Кембридж), «За заслуги» (Великобританія), Почесною відзнакою УААН, знаком «Винахідник СРСР», медалями «За трудову доблесть», «Ветеран праці», Міжнародною нагородою Американської соєвої асоціації, почесними грамотами МСГ СРСР, Міністерства аграрної політики України, УААН і РАСГН. Він лауреат державної премії Ради Міністрів СРСР в галузі науки, премії УААН «За видатні досягнення в аграрній науці». Почесний професор Дніпропетровського державного аграрного і Подільського державного аграрно-технічного університетів. Почесний доктор Інституту землеробства УААН.

Його ім'я занесено в «Міжнародний довідник видатних лідерів XX століття» (США), «Золоту книгу ділової еліти України», «Хто є хто в Україні», «Нові імена», «Імена України», «1000 впливових лідерів світу» (США), «Міжнародний біографічний довідник» (Кембридж). За наукові праці має Лист-Подяку від Папи Римського Іоанна Павла II.

Щиро вітаємо ювіляра, бажаємо здоров'я, нових творчих успіхів, щастя родині, розвитку аграрної науки і підготовки наукових кадрів.

Наукове видання

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 57

Реєстраційний номер:
серія КВ № 984 від 04.10.94 р.

Підписано до друку 21.07.2006.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
папір офсетний. Ум. друк. арк. 15,2
Наклад 100 прим.

Редакційна колегія:
Інститут кормів УААН
21100 м. Вінниця, пр-кт Юності, 16,
тел. (0432) 46-41-16

Видавництво-друкарня «Діло™»
СПД Данилюк В. Г.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 92
Тел: (0432) 43-51-39