

Українська академія аграрних наук
Інститут кормів

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

61

Вінниця
2008

УДК: 636

У збірнику, присвяченому Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми виробництва і використання рослинного білка: глобальні зміни та ризики», висвітлені питання селекції, насінництва і прогресивні технології вирощування кормових культур, проблеми високоякісних кормів і кормового білка та шляхи їх вирішення, енергозберігаючі технології заготівлі, зберігання, переробки і використання кормів і кормового білка.

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

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

Редакційна колегія: В.Ф.Петриченко (відповідальний редактор), М.І.Бахмат, В.Д.Бугайов, М.Ф.Кулик (заступники відповідального редактора), Л.П.Гулько (відповідальний секретар), А.О.Бабич, В.П.Борона, І.М.Величко, Г.І.Демидась, А.Г.Дзюбайло, В.С.Задорожний, О.І.Зінченко, Г.П.Квітко, С.І.Колісник, В.А.Кононюк, В.В.Лихочвор, П.С.Макаренко, В.Т.Маткевич, Я.І.Мащак, І.Ф.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, 2008.
© Видавництво-друкарня «Діло»™,
СПД Данилюк В. Г., 2008.

УДК: 633.34: 631.8

© 2008

В. Ф. Петриченко, член-кореспондент УААН

С. І. Колісник, О. М. Венедіктов, кандидати

сільськогосподарських наук

М. О. Балан

Інститут кормів УААН

УРОЖАЙНІСТЬ І БІЛКОВІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ ТА ДЕСИКАЦІЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено та обґрунтовано результати чотирирічних досліджень, проведених в правобережному Лісостепу України по вивченню впливу позакореневих підживлень та десикації на урожайність і якість насіння середньо пізньостиглих сортів сої. Відмічено позитивний вплив позакореневих підживлень та десикації на рівень урожаю та вміст сирого протеїну в насінні сої сортів Фаєтон, Подільська 1 і Оксана.

В умовах гострої боротьби за збереження галузі тваринництва товаровиробникам необхідно шукати шляхи здешевлення видів кормів, в першу чергу за рахунок включення в раціони годівлі сільськогосподарських тварин збалансованих за поживністю концентрованих кормів, що забезпечить підвищення конкурентоспроможності галузі тваринництва. Одним із найбільш якісних високобілкових компонентів цих кормів є соя в насінні якої міститься 38-42 % білка, 18-23 % жиру, 25-30 % вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини тощо [2, 6, 4].

Спостерігається підвищений інтерес до вирощування соєвих бобів в Україні, проте, виробництво їх, на жаль, й досі не стабільне, оскільки урожайність насіння знаходиться на рівні 0,9-1,4 т/га, що значно нижче рівня генетичного потенціалу високопродуктивних сортів інтенсивного типу [4]. Тому на сучасному етапі промислового виробництва сої, постало питання розробки моделей технологій вирощування, які б гарантували стабільні врожаї якісного насіння цієї культури.

Відомо, що сорти є біологічною основою технології вирощування сої [4]. Тому пошук шляхів раціонального використання середньо пізньостиглих сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду 125-135 днів та рівнем урожайності насіння 3,5-4,0 т/га є важливою народногосподарською про-

блемою, яка потребує і відповідного наукового обґрунтування для умов регіону. Поряд з цим досить важливо вивчити особливості мінерального живлення вказаних сортів та доцільність застосування десикації в технологічному процесі їх вирощування. Вивчення та обґрунтування впливу цих технологічних прийомів вирощування на продуктивність середньо пізньостиглих сортів сої було покладено в основу наших досліджень.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження проводили упродовж 2003-2006 рр. в Інституті кормів УААН на полях лабораторії селекції та технології вирощування зернобобових культур. У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорти; В – позакореневі підживлення; С – десикація. Співвідношення факторів 3x4x2. Площа облікової ділянки – 25 м². Повторність дослідів – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне у два яруси.

На фоні мінеральних добрив N₄₅P₆₀K₆₀ висівали три середньо пізньостиглих сорти: Фаєтон, Подільська 1 та Оксана. Перед сівбою насіння обробляли системним протруйником Вітаваксом 200 ФФ (2,5 л/т насіння) та ризоторфіном. У період вегетації рослин проводили позакореневі підживлення композицією N₁₀P₃K₄S₁ + Мо + Емістим С у фазах початок наливання насіння та повне наливання насіння, а також поєднували підживлення цією ж композицією у відмічені фази згідно схеми дослідів. Поряд з цим у період фізіологічної стиглості (при вологості насіння 40-45 %) проводили десикацію посівів препаратом Баста з розрахунку 2,0 л/га.

Спостереження, виміри, обліки та аналізи проводили згідно загальноприйнятих, широко апробованих методик у рослинництві та кормовиробництві.

Результати досліджень. На основі проведених досліджень виявлено залежність рівня урожаю насіння сортів сої від чинників, що були поставлені на вивчення. Так, у середньому за чотири роки досліджень передпосівна обробка насіння композицією Вітавакс 200 ФФ + ризоторфін на фоні мінерального живлення N₄₅P₆₀K₆₀ (контроль), забезпечила урожайність насіння сої – 2,17 т/га для сорту Фаєтон, 2,41 т/га – для сорту Подільська-1 та 2,62 т/га – для сорту Оксана. Проведення позакореневого підживлення у фазі початок наливання насіння композицією N₁₀P₃K₄S₁+Мо+Емістим С на цьому ж фоні сприяло зростанню урожайності насіння сої для трьох сортів відповідно на 0,18; 0,15, та 0,22 т/га., що достовірно на п'ятивідсотковому рівні значимості. Застосування цієї ж композиції для позакореневого підживлення у фазі повного наливання насіння забезпечило приріст урожаю насіння 0,20-0,26 т/га при порівнянні з ділянками, де не проводили позакореневі підживлення. Однак, найвищу урожайність

насіння одержали на ділянках, де проводили двічі позакореневе підживлення у фазах початок та повне наливання насіння сої на фоні мінерального живлення $N_{45}P_{60}K_{60}$ та передпосівної обробки насіння композицією Вітавакс 200 ФФ + ризоторфін. При цьому рівень врожайності насіння становив для сортів Фаетон – 2,56 т/га, Подільська 1 – 2,74 т/га та Оксана – 3,08 т/га. Прибавка урожаю до контрольного варіанта насіння цих сортів відповідно становила – 0,39; 0,33 та 0,46 т/га (табл. 1).

1. Урожайність насіння сої залежно від впливу позакореневих підживлень та десикації (у середньому за 2003-2006 рр.)

Позакореневі підживлення*	Без десикації		Десикація	
	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га
Фаетон				
Без підживлення	2,17	-	2,23	-
У фазі початок наливання насіння	2,35	0,18	2,41	0,18
У фазі повне наливання насіння	2,40	0,23	2,47	0,24
У фазах початок та повне наливання насіння	2,56	0,39	2,64	0,41
Подільська-1				
Без підживлення	2,41	-	2,46	-
У фазі початок наливання насіння	2,56	0,15	2,63	0,17
У фазі повне наливання насіння	2,61	0,20	2,67	0,21
У фазах початок та повне наливання насіння	2,74	0,33	2,82	0,36
Оксана				
Без підживлення	2,62	-	2,67	-
У фазі початок наливання насіння	2,84	0,22	2,91	0,24
У фазі повне наливання насіння	2,88	0,26	2,96	0,29
У фазах початок та повне наливання насіння	3,08	0,46	3,17	0,50
*Позакореневі підживлення проводили композицією – $N_{10}P_3K_4S_1$ + Мо+Емістим С				

Примітка: А – сорти; В – позакореневі підживлення; С – десикація; D – рік.
 $NIP_{0,05}$, т/га А – 0,025; В – 0,029; С – 0,020; D – 0,029; ABCD – 0,141

Поряд з цим нами виявлено вплив передзбиральних заходів на фізіологічні процеси вологовіддачі та урожайність насіння сортів сої. Встановлено, що проведення передзбиральної десикації (Баста 2,0 л/га) у фазі фізіологічної стиглості сприяло скороченню вегетаційного періоду на 8-10 діб, що дало змогу приступити до збирання врожаю раніше ніж на ділянках без її застосування. До того ж зібране насіння на цих ділянках не потребувало додаткової доосушки. Поряд з цим відмічено зменшення відсотка невимолочених бобів, смітної домішки і травмованого насіння.

Одержані дані свідчать про те, що при проведенні десикації препаратом Баста в дозі 2,0 л/га урожайність насіння сої не знижувалась, а навпаки дещо підвищувалась порівняно з варіантами досліду, де не проводили десикацію. Відмічену нами залежність виявлено і в дослідженнях Н.М. Петриченко [5]. Приріст урожайності насіння знаходився в межах 0,5-0,9 т/га залежно від варіанта досліду та сортових особливостей.

Проведений дисперсійний аналіз одержаних експериментальних даних на прикладі сорту Оксана показав, що відсоток варіації величини урожайності насіння залежав від факторів, що були поставлені на вивчення. Виявлено, що в середньому за чотири роки досліджень, рівень сформованого врожаю насіння сої сорту Оксана залежав на 28,0 % від позакоренових підживлень; на 17,0 % від десикації; на 51,0 % від року і на 4,0 % від гідротермічних умов та інших не врахованих факторів (рис. 1).

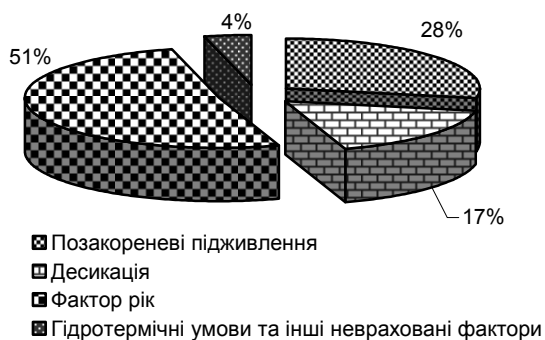


Рис. 1. Дольова участь факторів у формуванні врожаю насіння сої сорту Оксана (у середньому за 2003-2006 рр.).

На основі біохімічного аналізу насіння сої нами виявлено вплив досліджуваних чинників на рівень білковості насіння сої. Так, проведення позакоренового підживлення композицією $N_{10}P_3K_4S_1+Mo+Емістим С$ у

фазі початок наливання насіння сої сприяло підвищенню вмісту сирого протеїну для сорту Фаєтон на 0,76 %, для сорту Подільська 1 на 0,84 % та сорту Оксана на 0,80 %. Застосування цієї ж композиції для підживлення у фазі повного наливання насіння забезпечило зростання вмісту сирого протеїну на 0,66-0,70 %. Поєднання двох позакореневих підживлень у фазах початок та повне наливання насіння композицією $N_{10}P_3K_4S_1+Mo+$ Емістим С забезпечило найвищий вміст сирого протеїну 39,94-40,30 %, що на 1,19-1,39 % більше ніж на ділянках контрольного варіанта. Поряд з цим встановлено, що проведення десикації препаратом Баєста (2,0 л/га) суттєво не впливало на вміст сирого протеїну у насінні сої. Проте тенденція щодо її збільшення прослідковувалася (табл. 2).

Ми виявили зв'язок між урожайністю насіння сої і вмістом білка. На думку окремих авторів підвищення урожайності насіння за рахунок оптимізації умов вирощування супроводжується збільшенням сирого протеїну [1]. Хоча інші дослідники стверджують, що поєднання високої урожайності і білковості насіння сої досить істотно залежать від метеорологічних умов року [7].

Опираючись на результати статистичної обробки нами встановлено сильну кореляційну залежність між вмістом сирого протеїну та рівнем урожайності насіння сої сорту Фаєтон ($r = 0,958$); Подільська 1 ($r = 0,961$); Оксана ($r = 0,973$). Опис залежностей вмісту сирого протеїну від величини врожайності насіння відображено у побудованих рівняннях регресії.

$$\text{Для сорту Фаєтон: } Y_1 = 32,589 + 2,8479X_1; \quad R^2 = 0,9182.$$

$$\text{Для сорту Подільська 1: } Y_1 = 25,55 + 3,8217X_1; \quad R^2 = 0,9227$$

$$\text{Для сорту Оксана: } Y_1 = 31,899 + 2,7051X_1; \quad R^2 = 0,9479$$

Де Y_1 – вміст сирого протеїну в насінні сої, %;

X_1 – урожайність насіння, т/га;

R^2 – коефіцієнт детермінації.

Поряд із визначенням вмісту сирого протеїну нами розраховано і його вихід з одиниці площі. Так, найбільший вихід сирого протеїну 1,28 т/га відмічено на ділянках сорту Оксана, де проводили два позакореневі підживлення у фазах початок та повне наливання насіння композицією $N_{10}P_3K_4S_1+Mo+$ Емістим С та десикацію препаратом Баєста на фоні передпосівної обробки насіння композицією Вітавакс 200 ФФ + ризоторфін та внесенні $N_{45}P_{60}K_{60}$. Ці ж заходи сприяли і найбільшому виходу сирого протеїну на ділянках сортів Фаєтон та Подільська 1, проте він був дещо нижчим і відповідно склав 1,06 та 1,0 т/га.

2. Вміст та вихід сирого протеїну залежно від позакореневих підживлень та десикації (у середньому за 2003-2006 рр.)

Позакореневі підживлення*	Без десикації		Десикація	
	Вміст протеїну, %	Вихід протеїну, т/га	Вміст протеїну, %	Вихід протеїну, т/га
Фаетон				
Без підживлення	38,75	0,84	38,79	0,86
У фазі початок наливання насіння	39,51	0,93	39,58	0,95
У фазі повне наливання насіння	39,41	0,95	39,47	0,97
У фазах початок та повне наливання насіння	39,94	1,02	40,03	1,06
Подільська-1				
Без підживлення	34,75	0,84	34,83	0,86
У фазі початок наливання насіння	35,59	0,91	35,70	0,94
У фазі повне наливання насіння	35,45	0,92	35,54	0,95
У фазах початок та повне наливання насіння	36,14	0,99	36,27	1,02
Оксана				
Без підживлення	38,98	1,02	39,03	1,04
У фазі початок наливання насіння	39,78	1,13	39,87	1,16
У фазі повне наливання насіння	39,65	1,14	39,73	1,18
У фазах початок та повне наливання насіння	40,30	1,24	40,42	1,28
*Позакореневі підживлення проводили композицією – N ₁₀ P ₃ K ₄ S ₁ +Mo+Емістим С				

Висновки. Таким чином, в умовах Лісостепу України максимальна продуктивність середньо пізньостиглих сортів сої (Фаетон, Подільська 1 і Оксана) формується на фоні передпосівної обробки насіння композицією Вітавакс 200 ФФ + ризоторфін та внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₆₀K₆₀, проведення двох позакореневих підживлень композицією N₁₀P₃K₄S₁+Mo+Емістим С у фазі початок і повне наливання насіння та проведення передзбиральної десикації препаратом Баста (2,0 л/га).

Бібліографічний список

1. Бабич А.О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої // Корми і кормовиробництво. – 1992. – Вип. 33. – С. 3-13.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
3. Венедіктов О.М. Технологічні аспекти вирощування конкурентоспроможної продукції сої// Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. 29-30 листопада 2005 року. Чабани. – К.: ЕМКО, 2005. – С. 59-60.
4. Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Іванюк С.В., Колісник С.І. Вплив агро кліматичних факторів на продуктивність сої // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 2. – С. 19-23.
5. Петриченко Н.М. Формування продуктивності сої залежно від строку сівби, виду і строку внесення десикантів в умовах Лісостепу України / Автореф. дис... канд. с.-г. наук, Кам'янець-Подільський, 1997. – 19 с.
6. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. – Вінниця: Інститут кормів УААН. – 2007. – 16 с.
7. Січкач В., Адамовська В., Шерстобитов В., Дрига М. Сорти сої про хіміко-технологічні особливості цього збіжжя // Зерно і хліб. – 1999. – № 2. – С.27.

УДК 635.655:631.522:595.7-152.6

© 2008

Л. Г. Білявська, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

АСПЕКТИ АДАПТИВНОЇ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Наведені результати адаптивної селекції сої до несприятливих факторів навколишнього середовища, таких як: тривалість дня, температура на різних фазах онтогенезу, понижена інсоляція і комплекс лімітуючих факторів. У ході проведення досліджень виведені сорти Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз, сформульовані завдання селекції у зв'язку з змінами клімату.

Соя відіграє важливу роль у балансі продовольчих ресурсів, а також у підвищенні культури землеробства, азотному балансі ґрунту та структурі посівів. Ця культура водночас є продовольчою, лікарською і кормовою. Її вважають стратегічною і самою перспективною культурою у ХХІ сторіччі [1]. Україна має чи не найбільші в Європі можливості для культивування сої і може повністю забезпечити власні потреби в ній. Зростаюча вітчизняна потреба в сої зумовила невідкладне завдання по збільшенню її виробництва в країні [2, 3], яке відбувається екстенсивним шляхом. Формування врожаю сої в значній мірі залежить від впливу агрометеорологічних факторів та рівня реакції культури на умови середовища [4].

Стратегічним завданням селекції сої на сучасному етапі є створення високо адаптивних сортів, які мають високий рівень генетичного захисту врожаю від біотичних і абіотичних факторів середовища та спроможні максимально реалізувати потенціал урожаю в поєднанні з високою якістю зерна.

Виконання поставленого завдання можливе шляхом пошуку і виявлення джерел адаптивності до несприятливих факторів довкілля та з їх участю виведення більш продуктивних сортів, пристосованих для вирощування у конкретній кліматичній зоні [5].

Вивченню адаптивності сої до таких факторів середовища, як зниження та підвищення температури, водний дефіцит, тривалість дня присвячено цілий ряд робіт вітчизняних авторів [6-10]. Різноманіття природ-

но – кліматичних зон в Україні змушує вести селекцію на адаптивність у різних напрямках (зонах).

Матеріали і методика досліджень. Дослідження з питань адаптивної селекції сої автором, були розпочаті у 1987 році на Красноградській дослідній станції ІЗГ УААН, яка знаходиться у північному Степу України, а саме: у південно-західній частині Харківської області. Де в ході виконання програми «Підбір вихідного матеріалу для селекції сої на адаптивність до лімітуючих факторів середовища» провели пошук і виявлення джерел адаптивності до несприятливих факторів навколишнього середовища. З цією метою вивчали реакцію колекційних та селекційних зразків сої на тривалість дня, температуру під час вегетації рослин за різних строків сівби, пониженої температуру під час проростання насіння, пониженої інсоляцію.

В якості вихідного матеріалу використовували селекційні форми та колекційні зразки ВІРа, які різнилися за походженням (Україна, Росія, Польща, США, Канада, Швеція, Японія та ін.) і морфо біологічними показниками. Досліджувану колекцію висівали в шість строків: 1-й – 1-5.05; 2-й – 15-20.05; 3-й – 1-5.06; 4-й – 15-20.06; 5-й – 1-5.07; 6-й – 15-20.07. Рослини на одній половині ділянки першого, третього та п'ятого строків сівби вирощували на короткому 10-годинному дні, а на другій половині ділянки – на звичайному довгому дні (контроль). В окремому досліді, проведеному в інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, при звичайному, короткому (10-годинному) дні та при безперервному освітленні, холодостійкість на етапі проростання насіння визначали за методикою В.І. Січкаря і В.Д. Беверсдорфа [11]. Реакцію зразків сої на пониженої інсоляцію вивчали під час вирощування рослин в умовах затінення, контроль – звичайне освітлення.

Фенологічні спостереження та аналіз елементів структури врожайності здійснювали за Широким уніфікованим класифікатором СЕВ роду *Glycine Willd* [12]. Фотоперіодичну реакцію зразків визначали за зміною тривалості періоду «сходи-цвітіння» під впливом короткого дня та безперервного освітлення у порівнянні з його тривалістю на звичайному дні.

Результати досліджень. Полтавську область, яка розташована в лівобережному Лісостепу України, відносять до регіону, де найбільш сприятливі умови для виробництва сої. До оптимальних кліматичних параметрів її вирощування відносять: сума температур – 2000-2500°C, середня температура найтеплішого місяця – 18-22°C, річна сума опадів – 500-800 мм [1].

В області в останні роки має місце збільшення посівних площ під соєю. Так, протягом останніх п'яти років, Полтавщина тримає першість з посівних площ сої. У 2006 році нею було засіяно більше 130 тис. га, у 2007 році – більше 100.

Багаторічний аналіз погодних умов області за останні 10 років показав, що відбувається погіршення зволоження, та наявна чітка тенденція зменшення показників ГТК. Показник багаторічного тренду середньорічної температури повітря Полтавщини (за даними Гідрометеоцентру області) в останні роки підвищився на 0,8-0,9°C.

Розширення посівних площ під соєю в регіоні відбувається на тлі зміни погодних умов: збільшення суми ефективних температур, погіршення показників зволоження, зменшення ГТК та інших важливих для культури метеорологічних факторів.

Кожна складова цих факторів впливає на показники росту і розвитку рослин сої протягом вегетації та визначає рівень її врожайності. Зміна клімату є проблемою глобальною та довгостроковою. Регіональна зміна клімату, особливо підвищення температури, вже вплинула на ряд метеорологічних характеристик. Підвищилася середньорічна температура повітря, змінилась тривалість сезонів, поступово зростає теплозабезпечення вегетаційного періоду, збільшилася кількість та інтенсивність несприятливих метеорологічних явищ. На тлі зміни клімату, які приводять до коливань врожаю в межах 10-20%, вплив екстремальних погодних умов може досягти 30-60%. За останніми прогнозами Гідрометеоцентру, до 2010 року, температура в Україні підвищиться на 1,2°C порівняно з 1900 роком. Зростання середньої температури навіть на кілька градусів може досить суттєво змінити деякі екосистеми, що матиме швидше негативний характер.

Результати проведених досліджень показали, що вивчена нами колекція представлена значним різноманіттям за фотоперіодичною реакцією, холодостійкістю, тіншовитривалістю та стійкістю до комплексу несприятливих факторів (Fiskeby 840-5-3, добори із Красноградської 1, з 418193, з Терезинської-24, Білосніжка), що дало нам підставу вважати можливим створення адаптивних до несприятливих факторів середовища сортів. Результати вивчення характеру фотоперіодичної реакції показали, що у вивченій колекції було 48% фотоперіодично нейтральних зразків, 23% слабо-, 11% середньо-, 2% сильно-, та 16% дуже сильно реагуючих на тривалість дня. Фотоперіодично нейтральними виявились Fiskeby 840-5-3, Maple Presto, Bravalla, Білосніжка, Бельці 3/86, добір із Терезинської 24 та ін. Виявили форми, які в умовах затінення істотно не знижували рівень

показників елементів продуктивності, що дало підставу вважати їх адаптованими до зниження рівня інсоляції, тобто, тіншовитривалими. Це такі форми, як Fiskeby 840-5-3, добір із Красноградської 1, добір з 0507 И № 422108, Красноградська 86.

У вивченій колекції виявлена значна кількість зразків, які при +10°C мали схожість насіння 90-98%, тобто на рівні схожості за оптимальної температури (+25°C). Такі зразки як Hobbit, Рання-10, Fiskeby 840-5-3, Прикарпатська 81 виявились холодостійкими у фазі проростків [10].

За допомогою вищезгаданих методів оцінки на першому етапі адаптивної селекції із матеріалу, створеного на станції, виділені високопродуктивні лінії з сприятливою нормою реакції до лімітуючих факторів навколишнього середовища, які за підсумками державного сорто випробування зареєстровані, як сорти Аметист, Агат, Артеміда [13].

За даними Української асоціації виробників і переробників сої з 126 сортів які вирощували в Україні у 2006 році, третє місце за площами посіву займав сорт Агат (36157 га), одинадцяте – Аметист (17640 га) і двадцять п'яте – Артеміда (7980 га). Причому поширеність цих сортів мала місце в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, що практично доводить їх екологічну пластичність.

Ряд зразків із вивченої колекції, що виділились високим адаптивним потенціалом і порівняно високим рівнем продуктивності, були залучені до гібридизації і з їх участю нами виведені адаптивні, високопродуктивні форми. Зараз їх вивчають у різних ланках селекційного процесу з метою створення скоростиглих сортів, з високим рівнем продуктивності, які забезпечуватимуть стабільно високу врожайність, незалежно від змін погодних умов і будуть попередниками під озиму пшеницю.

Із новоствореного гібридного матеріалу виділився № 2/99, який отриманий від схрещування молдавської фото періодично нейтральної посухостійкої високопродуктивної форми Бельці 3/86 з шведським зразком Fiskeby 840-5-3, який є фото періодично нейтральним, холодостійким і тіншовитривалим.

Вищезгадана лінія, під назвою Алмаз, за результатами дворічного Державного сорто випробування занесена до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2007 рік.

АЛМАЗ. Автор та співвласник патенту Білявська Л.Г.

Сорт виведений методом гібридизації сортів Бельці 3/86 x Fiskeby-840-5-3. Апробаційна група abenaria. З 2007 року занесений до Реєстру сортів рослин України.

Сорт зернового типу використання, ранньостиглий, має нейтральну фотоперіодичну реакцію, холодостійкий, посухостійкий, забезпечує стабільний вегетаційний період (тривалість 100-105 днів). Сорт стійкий проти хвороб, придатний для механізованого збирання, не вилягає, боби не розтріскуються.

Рослина має щільний кущ, стебло з закінченим типом росту. Опушення стебла сіре. Висота рослин – 60-70 см, висота кріплення нижнього бобу – 12-14 см, листки трійчасті з зеленими овальними з цільними краями пластинками. Суцвіття – багатоквіткова китиця, по 5-7 квіток світло-фіолетового кольору. Боби світлі, слабо зігнуті, 2-4 насінні. Насіння крупне, округло-овальне, жовте. Насінневий рубчик вузький, коричневого кольору з вічком. Маса 1000 насінин – 190-240 г. За результатами Державного сортовипробування урожайність зерна в умовах Полісся – 25,9 ц/га, Лісостепу – 25,7 ц/га (прибавка до стандарту – 4,3-5,2 ц/га); вміст білка в насінні – 38-39%, жиру – 24-26.

Особливістю сорту є високий вихід кондиційного насіння – 90%, стабільно високий вміст жиру (24-26 %), який містить до 40% олеїнової кислоти. Сорт зернового типу використання, стійкий до основних хвороб і шкідників, придатний для механізованого збирання. Рекомендований для вирощування в Лісостепу України.

За роки державного сортовипробування найбільшу врожайність сорту Алмаз одержали:

- у Центрі сортознавства та сортовивчення – 31,6 ц/га, що на 8,4 ц/га (36,6 %) більше умовного стандарту;

- у Вінницькому ДЦЕСР – 30,5 ц/га, що на 7,3 ц/га (31,8 %) більше умовного стандарту. Вегетаційний період становив 103 дні;

- на Костянтинівській ДСС Донецького ДЦЕСР 27,5 ц/га, що вище стандарту на 7,3 ц/га (36,2 %) за 98 днів вегетації;

- у Хмельницькому ДЦЕСР – 27,4 ц/га, що вище стандарту на 4,2 ц/га (18,3 %).

- на Черкаській ДСС – 26,4 ц/га, що вище стандарту на 3,3 ц/га (14,1 %);

- на Первомайській ДСС Миколаївського ДЦЕСР – 24,0 ц/га, що вище стандарту на 3,8 ц/га (19 %);

- на Дніпропетровському ДЦЕСР – 24,0, що вище стандарту на 3,8 ц/га (18,8 %);

- на Мукачівській ДСС Закарпатського ДЦЕСР 23,9 ц/га, що вище стандарту на 3,9 ц/га (19,7 %).

Ці результати свідчать на користь того, що сорт не реагує на зміну кліматичних умов, тобто високо пластичний.

Особливістю сорту Алмаз є висока маса 1000 насінин 180-220 г і більше.

Ще однією особливістю сорту є досить високий вміст білка (37-38 %) і олії (24-26 %). Впровадження у виробництво нового ранньостиглого, високоврожайного сорту сої Алмаз сприятиме інтенсифікації виробництва сої в Україні і поліпшенню соєвої сировини.

Цінний колекційний та новостворений матеріал з характеристиками його адаптивних властивостей передано в Національний центр генетичних ресурсів для використання його в інших селекційних програмах, а також в Інститут кормів УААН, який у 2007 році з цього матеріалу, передав на Державне сортовипробування сорти Вінні та Вежа.

Подальше вивчення новоствореного високо адаптивного вихідного матеріалу проводиться в умовах Полтавщини, тому що з 2002 року автор продовжує селекційну роботу з соєю у Полтавській державній аграрній академії.

Враховуючі те, що порушення сучасних технологій на тлі зміни клімату може сприяти виникненню епіфітотій таких хвороб як фузаріоз, бактеріоз, біла та сіра гнилі, пероноспороз, фомоз та інші оцінки селекційного матеріалу з 2002 року нами проводиться в умовах, максимально сприятливих для прояву вищезгаданих хвороб (коротко ротажні сівозміни, ґрунти з рН 4,3-5,5%). З метою виділити лінії, які поряд з холодостійкістю і фотоперіодичною нейтральністю, посухостійкістю будуть стійкі проти хвороб та кислих ґрунтів. В ході досліджень відпрацьовували методи оцінювання на ці лімітуючі фактори.

Висновки. У результаті адаптивної селекції сої були виявлені джерела фотоперіодичної нейтральності, холодостійкості, тіншовитривалості. Виведені високопродуктивні, високо пластичні сорти Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз які занесені до Реєстру сортів рослин України. Їх доцільно вирощувати в тих зонах, де вищезгадані фактори є лімітуючими. Впровадження у виробництво сортів сої з високим адаптивним потенціалом буде сприяти росту посівних площ в Україні, зайнятих під цією культурою.

Сорти Вінні та Вежа проходять Державну експертизу. Планується передача на Державне випробування нового сорту у 2009 році.

Із новоствореного гібридного матеріалу за участю джерел адаптивності проводиться виявлення форм стійких проти хвороб та підвищеної кислотності ґрунту.

Бібліографічний список

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – Київ: Урожай, 1993. – С. 8-12.
2. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя. – Киев: Наук. Думка, 1987. – 255 с.
3. Лещенко А.К., Михайлов В.Г., Сичкарь В.И. Селекция, семеноведение и семеноводство сои. – Киев: Урожай, 1985. – С. 7-15.
4. Камінський В.Ф. Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 6. – С. 20-25.
5. Михайлов В.Г. Селекція сої в Україні // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 33-35.
5. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Засухоустойчивость // Соя. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 159-162.
6. Марьюшкин В.Ф., Михайлов В.Г. Холодоустойчивость растений сои в период цветения и формирования бобов// Селекция и семеноводство. 1989. – № 66. – С. 67-71.
7. Сичкарь В.И. Селекция сои на адаптивность к факторам внешней среды // Автореф. докт. дис. – Одесса, 1990. – 36 с.
8. Діянова Л.Г. Підбір вихідного матеріалу для селекції сої на адаптивність до лімітуючих факторів середовища // Автореф. канд. дис. – Дніпропетровськ, 1995. – 24 с.
9. Шерепітько В.В. Наукові підходи селекції сої на підвищену адаптивність в Лісостепу України // Зб. наук. пр. Вінницького державного аграрного ун-ту. – Вінниця, 2001. – С. 72-78.
10. Сичкарь В.И., Беверсдорф В.Д. Реакция различных по скороспелости сортов сои на понижение температуры в начальные периоды роста// С.-х. Биол. – 1982. – Т. 17. – № 5. – С. 673-678.
11. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода *Glycine* L. сост. Н. Корсаков, В. Корнейчук и др. – Л., 1981. – 41 с.
12. Реєстр сортів рослин України. – Київ, 2006. – 230 с.

УДК 631.527.633.34.

© 2008

В. Є. Мікус

Буковинський інститут агропромислового виробництва

ПІДБІР КРАЩИХ СОРТОЗРАЗКІВ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ СОРТІВ СОЇ, АДАПТОВАНИХ ДО УМОВ ПІВДЕННО- ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В умовах південно-західної частини Лісостепу України вивчено 36 сортів сої. Кращі з них включені до селекційної програми.

Зроблено підбір кращих сортотразків для селекції сортів сої, адаптованих до умов південно-західного регіону Лісостепу України.

Одним із самих реальних і ефективних шляхів збільшення ресурсів рослинного білка є розширення виробництва бобових культур, серед яких провідне місце займає соя [2].

Стабільний інтерес до виробництва і використання цієї культури пояснюється рідкісним складом її зерна, у якому міститься 38-40% білка, 20% – жиру, 25-30% вуглеводів та інші речовини. Повножирова екструдована олія і соєвий шрот в багатьох випадках тепер виступають як обов'язкові високобілкові інгредієнти для виробництва комбікормів.

Відбувається зростання прямого застосування насіння сої як харчового продукту. За даними В.І. Січкаря [3], для синтезу 1 кг тваринного білка в кормах потрібно витратити 8-10 кг рослинного. А оскільки за якістю білок сої відповідає білку курячого яйця, а вартість його в декілька разів менша, то цілком зрозуміло, чому так багато уваги приділяється розширенню площ сої та прямого використання її в харчових цілях.

На базі Буковинського інституту АПВ селекційна робота з соєю ведеться з 1952 року [1]. При створенні нових сортів сої особливу увагу, окрім урожайності і якості зерна, приділяють стійкості до умов вирощування в південно-західному регіоні Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом для проведення досліджень послужили 36 сортів селекції наукових установ України, які занесені до державного реєстру.

Технологія підготовки ґрунту, сівби і догляду за сортотразками сої була загальноприйнятою для зони Лісостепу України. Відібрані сортотраз-

ки висівали на ділянках площею 9 м² у трикратній повторності, довжина ділянок 5 м, ширина 1,8. Посів проводили сівалкою СН-10.

Упродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження. Основними критеріями цінності генотипу є вегетаційний період, продуктивність сортозразків (врожай насіння з одиниці площі) вміст в насінні білка (за К²ельдалем) та жиру (за Русшковським). Також дуже важливим завданням є відбір сортозразків з підвищеною адаптивною здатністю до лімітуючих факторів.

Результати досліджень. У Буковинському Інституті АПВ у 2003-2004 роках вивчали колекцію із 36 сортів сої української селекції. За результатами досліджень визначено вегетаційний період, урожайність та проведено хімічний аналіз сортозразків (табл. 1).

У таблиці 1 показано 13 сортозразків у яких найкращі показники по вегетаційному періоду, врожайності і хімічному складу. За скоростиглістю виділилися сорти Іванка і Ксенія (селекції Буковинського інституту АПВ), також у них добрі показники за врожайністю. У сорту Іванка високий вміст білка (41,4%) і жиру (21,7%). Сорт Ксенія у 2003 році дав найбільший показник за жиром – 22,3%.

1. Характеристика кращих сортів сої

№ п/п	Сортозразки	Веgetаційний період, дні		Урожай, ц/га		Білок, %		Жир, %	
		роки							
		2003	2004	203	2004	2003	2004	2003	2004
1	Чернівецька 9	125	124	26,2	24,7	39,4	39,9	19,9	20,6
2	Іванка	119	118	22,6	22,4	40,2	41,4	21,7	21,6
3	Ксенія	119	117	24,4	24,1	37,2	38,1	22,3	21,9
4	Феміда	140	136	25,2	23,0	38,6	38,5	20,4	21,4
5	Васильківська	129	129	24,2	25,9	39,4	40,0	21,6	21,1
6	Харківська 35	131	130	21,2	22,4	40,2	40,0	19,3	20,4
7	Чернятка	126	130	22,7	23,3	39,6	37,3	19,2	21,0
8	Аполон	132	140	25,8	26,4	37,8	38,2	19,3	19,7
9	Деймос	144	132	26,2	27,6	38,0	38,1	21,0	20,8
10	Медея	125	127	21,2	25,2	39,3	40,2	19,6	19,4
11	Успіх	145	141	24,2	26,2	39,4	38,5	19,4	19,5
12	Одеська 150	133	129	24,2	22,3	36,3	36,2	20,3	20,5
13	Аметист	126	126	16,4	20,9	40,1	39,4	19,6	20,1

Із середньостиглих: Чернівецька 9 (Буковинського інституту АПВ), Васильківська (Селекційно-генетичний інститут), Чернятка (Інститут зем-

леробства УААН, Інститут кормів УААН), Медея (Кіровоградський інститут АПВ), Аметист (Красноградська дослідна станція). Чернівецька 9 забезпечила найкращі показники за врожайністю – 26,2 ц/га, а це один з найкращих показників у всьому досліді. В усіх цих сортів досить високі показники за білком – 37,3-40,2% та за жиром – 19,2-20,6%.

Одеська 150, Феміда, Успіх (Селекційно-генетичний інститут), Деймос, Аполон (Інститут землеробства південного регіону УААН), Харківська 35 (Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН) як і всі пізньостиглі відрізняються високою врожайністю від – 21,2 до 27,6 ц/га. За хімічним складом слід відмітити сорт Харківська 35 – вміст білка в середньому за 2003-2004 рр. складає 40,1%, а жир 19,85% відповідно.

Усі 13 сортозразків, що виділилися, були включені у програму гібридизації з підбором батьківських пар. У процесі селекційної роботи створюються господарсько-цінні форми і лінії, які відрізняються комплексом кількісних і якісних ознак (збільшеним вмістом білка, жиру, підвищеною врожайністю та скороченням вегетаційного періоду).

Важливим завданням є виведення і впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів з підвищеною адаптивною здатністю до лімітуючих факторів – температурного режиму, вологозабезпеченості, тривалості світлового дня.

Тільки поєднання кількісних і якісних показників сої з лімітуючими факторами дасть змогу створити сорти, потенціал продуктивності яких забезпечить ефективне використання ґрунтових і кліматичних факторів, стабільне за роками виробництво зерна сої в умовах Чернівецької та інших областей України.

Висновки. За результатами дворічних досліджень 36 сортів сої виділено 13 кращих, які включені в гібридизацію. Дані сортозразки забезпечать створення високопродуктивних, адаптованих до ґрунтового-кліматичних умов Південно-західного регіону Лісостепу України сортів сої.

Бібліографічний список

1. М.Г. Голохоринська, М.А. Вихристюк, В.Є. Мікус, О.П. Коруняк. Перспективи селекції та вирощування сої в південно-західному регіоні Лісостепу України // Селекція і насінництво. – 2005. – № 90. – С. 44-49.
2. А.К. Лещенко, А.О. Бабич. Соя / К., Урожай. – 1977. – 104 с.
3. В.І. Січкач. Особливості селекції сортів сої // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 5. – С. 47-51.

УДК 631.52.4

© 2008

В. В. Чернуський, кандидат технічних наук

Інститут сільського господарства Полісся УААН

МОРФОТИПОВА ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІСТЬ КОЛЕКЦІЇ ПЕЛЮШКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ МАРКЕРНОГО ВИКОРИСТАННЯ В СИСТЕМІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗРАЗКІВ РІЗНИХ ГОСПОДАРСЬКИХ НАПРЯМІВ

Представлені результати досліджень по вивченню морфотипічної диференціації колекції пелюшки. Виявлені принципи формування морфотипів у зразків різних способів господарського використання. Встановлені параметричні поля градації прояву компонентних ознак. Представлена характеристика сортів пелюшки, занесених до Реєстру.

В умовах аграрного виробництва на Поліссі все більшого розповсюдження набуває високобілкова культура гороху польового. Завдяки високій еколого-географічній пластичності пелюшки, широкому інтервалу мінливості морфологічних показників з'явилась можливість добору генотипів пристосованих до умов Полісся. Разом з тим сучасне виробництво потребує високо інтенсивних сортів, здатних забезпечити різні напрямки кормовиробництва відповідно до їх спеціалізації.

Вузькоспеціалізовані та універсальні сорти базуються на різних принципах побудови морфотипу та способів взаємовпливу і поєднання компонентних ознак. Одні – забезпечують максимальні параметри однієї інтегральної ознаки (в кормовиробництві, наприклад, зернофуражної або укісної продуктивності), інші – здатні формувати паралельно і велику біомасу і результуючу зернову продуктивність. Спеціалізованим сортам притаманний векторний генералізований принцип максимального прояву однієї (або не багатьох) ключової компонентної ознаки. Універсальні формуються у єдиному синергетичному полі компонентних ознак за комплементарним принципом [4].

Основу генетичної конституції комплексної ознаки насіннева продуктивність у гороху складає домінантно аддитивна дія генів компонентних ознак [1]. Зокрема, ознака «кількість бобів у китиці» кодується двома комплементарними генами (Fn-Fna) з коефіцієнтами фенотипової цінності 1:2:3 в сторону рецесивної гомозиготи. Ознака «щільність насінин в

бобі» – також двома генами (Plа-Сom) з коефіцієнтом 1:1,5:2. Ознака «маса 1000 насінин» контролюється 5-ти алельною полімерною серією з максимальним проявом параметрів у домінантному генотипі – 280 >90 г [3]. Ознака «кількість плодоносних вузлів стебла» має складний генетичний контроль, що здійснюється багатьма локусами, між якими має місце адитивна взаємодія генів та чітке наддомінування між алелями в середині локусів [2].

Таким чином, для добору у автогамних популяціях гороху сприятливим є те, що максимальні параметри прояву майже всіх компонентних ознак насінневої продуктивності кодуються на рецесивні – комплементарному рівні і можуть фіксуватись у гомозиготному вигляді. Відрізняється принцип добору за ознакою «маса 1000 насінин» у системі полімерного контролю у напрямку максимальної кількості результируючих алелей.

Виходячи з вище наведеного, принаймні по двох компонентних ознаках (кількість бобів у китиці, кількість насінин у бобі) можна допустити певну дискретність характеру прояву даних ознак у фенотипі, по аналогії з якісними, яка може виразитись у переривчастому спектрі їх зв'язків.

Колекція – основна елементна база, яка відтворює параметричне поле проявів ознак морфотипів різних агроекологічних та агробіологічних груп. Розмах мінливості комплексних та основних компонентних ознак узагальнює весь спектр їх взаємозв'язків та показує можливі оптимуми поєднання ознак для зразків різних напрямків використання.

Таким чином, метою наших досліджень було встановлення основних принципів формування морфотипів зразків різних напрямків використання на основі базисної матриці колекції та визначення статистичних методів їх ідентифікації.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження по програмі проводили у селекційній сівозміні ІСПП на типових для Полісся дерново-підзолистих ґрунтах. Схема і методика селекційного процесу – загальноприйняті. Визначення станів прояву ознак, виявлення їх параметричної шкали, встановлення напрямків використання сорту проводили згідно «Методики на ВОС-тест» Українського інституту експертизи сортів рослин.

Генотипове різноманіття колекції НЦ генетичних ресурсів рослин України представлено зразками різних еколого-географічних груп, зокрема західноєвропейської, середньоевропейської, кавказької, середземноморської, азійської. В якості вихідного матеріалу для лінійної селекції використані також місцеві популяції пелюшки, як носії широкого спектра

адаптогенних та продуктивних ознак. Основний метод селекції – індивідуально-родинний добір.

Погодні умови за роки досліджень (2003-2007 рр.) в цілому можна охарактеризувати так: 2006 – як сприятливий для росту і розвитку рослин, 2007 – вкрай несприятливий, інші – з певним дефіцитом по одному із лімітуючих факторів.

Для формування та аналізу статистичних матриць використані програми «Exel» та «Statistika 6.0».

За результатами досліджень виявлена чітка морфотипова диференціація зразків за характером поєднання компонентних ознак та питомою вагою їх впливу на комплексну ознаку насінневої продуктивності (рис. 1). Зокрема, просліджується генералізоване спектральне поєднання ознак висота рослин (ВР) ↔ вага 1000 зерен (МТН) ↔ кількість насінин у бобі (КНБ) ↔ кількість бобів на рослині (КБР) ↔ інтегральна ознака – вага насіння з рослини (ВНР) у зразків за номерами по тимчасовому каталогу NN 15-22, 71, 88-90. Це зразки за походженням зі Швеції, Нідерландів, Чехії, Росії.

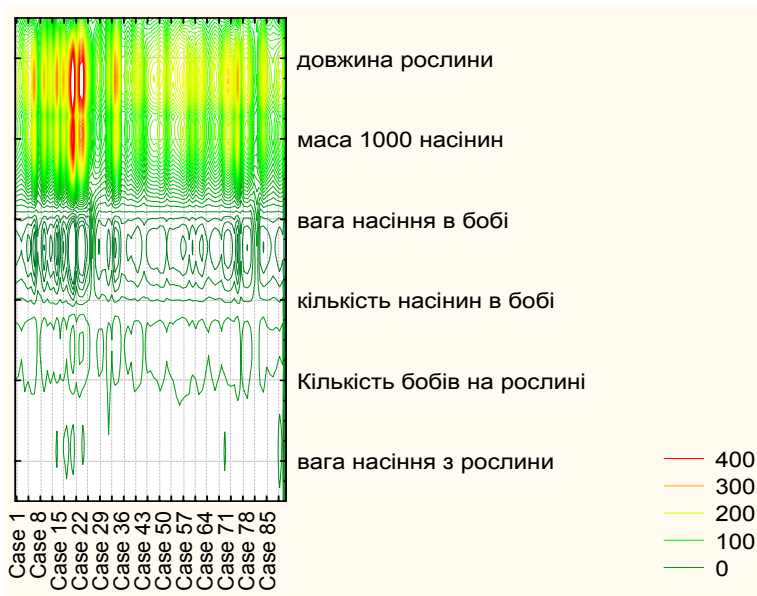


Рис. 1. Спектр контурних взаємозв'язків компонентних ознак у зразків колекції пелюшки 2006-07 рр.

Виділено два основних морфотипи за характером поєднання компонентних ознак, або пріоритетний максимальний прояв однієї ознаки, або взаємо врівноважений оптимізований – всіх (табл. 1). Зокрема, зразки (КК-00911, 01090) Егоїса та Ростовський відрізняються максимальним проявом ознак МТН та КБР на рівні 295-320 г та 9-1 шт. відповідно. Зразки зі Швеції (КК-00852, 00853) та Нідерландів (К-00514) характеризуються середньозваженими (невидатними) параметрами прояву всіх ознак, синергетичне поєднання яких забезпечує максимальні показники системної ознаки ВНР (5-7 г), а також насінневу продуктивність на рівні 300-380 г/м². За класифікацією [3] останні сортозразки можна віднести до західноєвропейської агроекологічної групи.

1. Характеристика кращих зразків колекції за насінневою продуктивністю та її компонентними ознаками, 2003-2007 рр.

Зразок, його походження, номер по каталогу НЦГРРУ	Насіннева продуктивність, г/м ² (інтервал мінливості 2003-2007 рр.)	ВНР (інтервал)	КБР (інтервал)	ВР (інтервал)	МТН (інтервал)
NGB 101383 Швеція К-00852	280-366	5,4-6,2	6-7	130-155	210-230
WLO97/HL ×D Швеція К-00853	326-380	5,8-6,9	7-9	120-145	220-280
Вупко Нідерланди К-00514	265-310	5,4-5,6	6-8	125-150	185-215
Егоїса Чехія К-00911	224-283	4,9-5,2	4-5	85-95	295-320
Ростовський Росія К-01090	195-256	4,5-5,2	9-11	125-145	122-135

За характером кластерного поєднання вищенаведені зразки за напрямками господарського використання можна поділити на два типи (рис. 2, 3). Перший – зернофуражного, другий – універсального (на зелену масу та зерно). Основна різниця між зразками полягає у принципі або взаємо редуційного, або прямого впливу компонентних ознак на основну інтегруючу. Наприклад, у зразка зернового напрямку простежується векторний

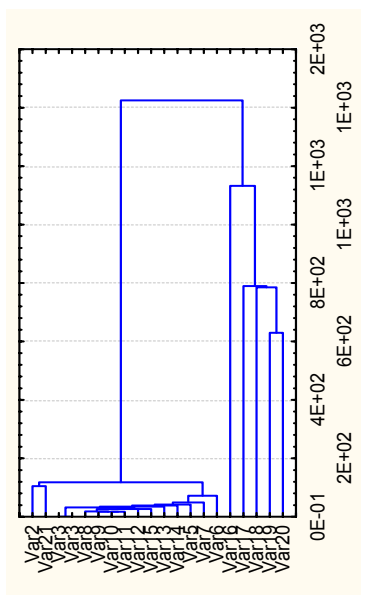
однокомпонентний прямий результуючий вплив ознаки КНБ (var 4→14, 5→15 за 2005-06 роки досліджень) на ознаку ВНР (var 14,15). Зв'язок ознаки МТН по роках блочний з каскадним впливом на систему ознак «КНБ-ВНР» за векторним типом. У сприятливі роки простежується найбільш тісне кластерне зчеплення ознак КБР-ВНР. Для зразка універсального напрямку в більшій мірі характерний блочний (var 8.9.10.11, var 12,15,13,14, var 5,7,6) принцип поєднання всіх компонентних ознак і взаємовпливу блоків між собою, а прояв результуючої дії на ознаку ВНР сумується. Ознака МТН впливає в цілому на комплекс ознак «ВНР, КНБ, КБР», а не на одну ознаку ВНР як у зразка зернового напрямку.

За результатами вивчення принципів формування морфотипів відповідно до напрямів використання зразка та на основі вихідного матеріалу місцевих популяцій зони Полісся, були створені і передані на державне сортовипробування та за його результатами занесені до Реєстру сортів рослин України сорти пелюшки різних напрямів використання. Універсального призначення – Поліська-1 та Зв'ягельська, зернового – Древянська. Останній сорт занесений до Реєстру у 2008 році. Характеризується оптимальним поєднанням (наближених до максимальних параметрів) компонентних ознак зернового напрямку, за типом шведських сортозразків західноєвропейської еколого-географічної групи, що забезпечує високу насінневу продуктивність сорту на рівні 26-30 ц/га в умовах еколого-географічного сортовипробування. А завдяки підвищеному (24,5-26,1%) вмісту протеїну в зерні забезпечує збір його з 1 га до 6,4-7,8 центнерів.

Одним із важливих елементів (на ряду з фізіолого-адаптивними властивостями), який може визначати напрям використання сорту є його морфотип. Зокрема, завдяки морфотипу визначається спосіб просторового розміщення плодоеlementів (архетип рослини), система взаємовпливу компонентних ознак за типом пріоритетності, або синергетичного взаємодоповнення.

Таким чином, складовими елементами принципу ідентифікації сортозразків за напрямками використання можуть бути такі етапи:

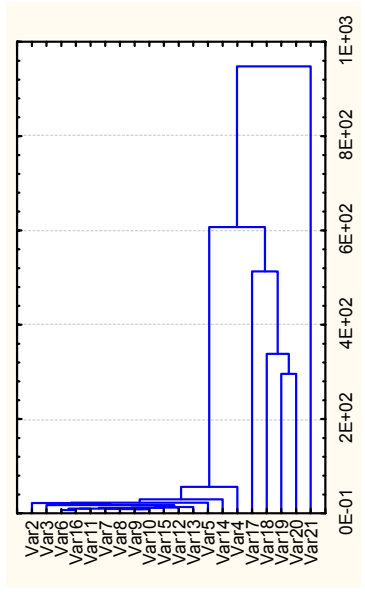
- побудова параметричного поля взаємовпливу компонентних ознак в системі контурних поверхонь на базі матриці колекції, як об'єднання еколого-географічного різноманіття мінливості проявів ознак;
- внутрішньо популяційний системний аналіз характеру взаємодії компонентних ознак у типових представників різних напрямів господарського використання, шляхом кластерного аналізу;



групи зчеплення

Var 2-6- КНБ Var 7-11-КБР
 Var 12-16-ВНР Var 17-21-МТН

Рис. 3. Структура кластерних зв'язків компонентних ознак зразка універсального напрямку 2003-07 рр.



групи зчеплення

Var 2-6- КНБ Var 7-11-КБР
 Var 12-16-ВНР Var 17-21-МТН

Рис. 2. Структура кластерних зв'язків компонентних ознак зразка зернового напрямку 2003-07 рр.

- розроблені оптимальні моделі морфотипів були успішно використані в селекційній програмі по створенню сортів пелюшки різних напрямів використання.

Бібліографічний список

1. Бугайов В.Д., Кондратенко М.І. Генетичні джерела ознак високої продуктивності сортів гороху зернового типу // Зб. тез. «Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур». – Харків 2004. – С. 70-72.
2. Кондратенко М.І. Виявлення генетичної структури кількісних ознак гороху та покращення їх селекційним шляхом: Автореф. дис... канд. с.-г. наук / Інститут землеробства УААН. – К. – 21 с.
3. Макашева Р.Х. Горох. М: Колос, 1973. – С. 219-305.
4. Чернуський В.В., Вишневська О.В., Чернуська Т.А. Параметри оптимальної моделі сорту пелюшки універсального напрямку використання // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К.: «ВД ЕКМО». – 2007. – Вип. 2. – С. 76-82.

УДК: 631.527:633.15

© 2008

С. Б. Герасимчук

Вінницький державний аграрний університет

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ТРИВАЛОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ З ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКО – ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ У РЕМОНТАНТНИХ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

Наведені результати вивчення кореляційного зв'язку тривалості вегетаційного періоду та продуктивності з господарсько цінними ознаками у ремонтантних самозапилених ліній кукурудзи.

Кукурудза – універсальна культура за використанням. У вигляді зерна, силосу та зеленої маси вона повністю відповідає потребам тваринництва. Зерно кукурудзи містить 65-70% безазотистих екстрактивних речовин, 9-12% білка, 4-8% олії і 2% клітковини. Також кукурудза набуває все

більш широкого та різноманітного використання у виробництві високоякісних продуктів харчування, ліків та енергоносіїв [1, 2]. Однак, потенційні можливості кукурудзи використовуються не повністю.

За даними Л.В. Козубенко, І.А. Гур'євої [3], у вирішенні даної проблеми з економічної та організаційної точки зору більш вигідним були б універсальні, ремонтантні гібриди з високою врожайністю зеленої маси та зерна.

Ремонтантні гібриди кукурудзи на відміну від звичайних, мають здатність зберігати листя та стебла зеленими та соковитими навіть після настання повної стиглості зерна [4].

За даними Д. С. Мовчана, Б. П. Гур'єва [5], ремонтантні форми кукурудзи в порівнянні зі звичайними характеризуються більшою продуктивністю, а також вищим вмістом та кращою якістю білка в зерні та силосній масі.

Однак, незважаючи на важливість даних форм, селекція їх в нашій країні не досить поширена. Створення ремонтантних гібридів стримується недостатнім вивченням вихідного матеріалу, що характеризується даною ознакою і є актуальною проблемою в селекції на даний час.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на дослідній ділянці кафедри рослинництва та технологій Вінницького державного аграрного університету.

У дослідженнях використовували самозапилені лінії кукурудзи різного еколого – географічного походження вітчизняної та зарубіжної селекції. Ділянки однорядкові, облікова площа ділянок для самозапилених ліній кукурудзи складала 4,9 м², повторність в досліді 2-4 разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Стандарти розміщували через кожні 20 ділянок посіву зразків колекції.

Упродовж вегетації окомірно проводили фенологічні спостереження у відповідності до загальноприйнятої методики [6]. Площу прикачаного листка визначали за Ф. С. Ястребовим [7]. Лінійні проміри рослин: загальна висота, висота прикріплення качана і структурний аналіз урожаю, проводили за відповідними методиками [8, 9].

Результати досліджень. Основною візуальною відмінністю ремонтантних форм від звичайних є зелене забарвлення листостеблової маси в період повної стиглості зерна. А тому, одним із першочергових завдань при ідентифікації вихідного матеріалу з ознаками ремонтантності є визначання тривалості вегетаційного періоду. Для визначення цього показника, крім тривалості в днях, використовували такі ознаки, як кількість листків на рослині та кількість жилок на прикачанному листкові. Проведений ко-

реляційний аналіз дав змогу встановити суттєвий взаємозв'язок між даними показниками. Також нами було встановлено кореляцію ряду господарсько-цінних ознак з тривалістю вегетаційного періоду (табл. 1).

1. Взаємозв'язок тривалості вегетаційного періоду із основними господарсько-цінними ознаками ремонтантних самоzapилених ліній кукурудзи, 2006 рік

Ознаки	Коефіцієнт кореляції, $r \pm Sr$
Висота рослин, см	0,527±0,189*
Кількість листків, шт.	0,810±0,131**
Кількість жилок, шт.	0,832±0,124**
Кількість міжвузль на рослині, шт.	0,692±0,161**
Кількість рядів зерен, шт.	0,634±0,172**
Продуктивність, г	0,520±0,190*
Період сходи-цвітіння качанів, днів	0,821±0,127**
Період цвітіння качанів – повна стиглість, днів	0,675±0,164**

* істотно на рівні 0,05

** істотно на рівні 0,01

Проведені дослідження та отримані коефіцієнти кореляційної залежності підтверджують літературні дані, що існує сильна залежність між довжиною вегетаційного періоду та такими показниками, як кількість листків на рослині ($r = 0,810 \pm 0,131$) і кількість жилок на прикачанному листкові ($r = 0,832 \pm 0,124$), це свідчить про важливість даних показників при визначенні тривалості вегетаційного періоду, та класифікації ліній за групами стиглості.

Нами також було встановлено сильну кореляційну залежність між довжиною періоду вегетації та періодом сходи – цвітіння качанів ($r = 0,821 \pm 0,127$). Середня ж кореляційна залежність, відповідно до наших досліджень, існує між тривалістю вегетації та періодом цвітіння качанів – повна стиглість ($r = 0,675 \pm 0,164$).

Середня кореляційна залежність існує також між тривалістю вегетації і такими морфолого-біологічними ознаками: висотою рослин ($r = 0,527 \pm 0,189$), кількістю міжвузль на рослині ($r = 0,692 \pm 0,161$) та показниками структури врожаю: кількістю рядів зерен ($r = 0,634 \pm 0,172$) і продуктивністю ($r = 0,520 \pm 0,190$). Таким чином, слід зазначити, що лінії з довшим періодом вегетації мають переваги перед скоростиглими за вищенаведеним переліком ознак.

Одним із найголовніших завдань наших досліджень було встановлення кореляційних зв'язків, що впливають на продуктивність ремонтантних самозапилених ліній кукурудзи (табл. 2), оскільки продуктивність є основним селекційним показником.

2. Кореляція продуктивності з ознаками структури врожаю та морфолого-біологічними ознаками ремонтантних рослин кукурудзи, 2006 рік

Ознаки	Коефіцієнт кореляції, $\pm Sr$
Висота рослин, см	0,696 \pm 0,160**
Кількість листків, шт.	0,478 \pm 0,196*
Кількість жилок, шт.	0,563 \pm 0,184**
Площа прикачанного листка, см ²	0,428 \pm 0,202*
Довжина качана, см	0,600 \pm 0,178**
Довжина ніжки качана, см	0,568 \pm 0,184**
Довжина зернівки, см	0,482 \pm 0,195*
Діаметр качана, см	0,443 \pm 0,200*
Кількість рядів зерен, шт.	0,465 \pm 0,197*
Кількість зерен в ряду, шт.	0,833 \pm 0,123**
Кількість зерен з качана, шт.	0,869 \pm 0,110**
Вегетаційний період, днів	0,520 \pm 0,190*
Період сходи – цвітіння качанів, днів	0,184 \pm 0,219
Період цвітіння качанів – повна стиглість, днів	0,624 \pm 0,174**

* істотно на рівні 0,05

** істотно на рівні 0,01

Аналізуючи дані таблиці 2, ми бачимо, що існує сильна кореляційна залежність між показниками продуктивності – кількість зерен з качана ($r = 0,869 \pm 0,110$), та продуктивність – кількість зерен в ряду ($r = 0,833 \pm 0,123$). Такі ж показники як довжина качана ($r = 0,600 \pm 0,178$), довжина ніжки качана ($r = 0,568 \pm 0,184$), довжина зернівки ($r = 0,482 \pm 0,195$), діаметр качана ($r = 0,443 \pm 0,200$), кількість рядів зерен ($r = 0,465 \pm 0,197$), висота рослин ($r = 0,696 \pm 0,160$), кількість листків ($r = 0,478 \pm 0,196$), кількість жилок ($r = 0,563 \pm 0,184$), площа прикачанного листка ($r = 0,428 \pm 0,202$), вегетаційний період ($r = 0,520 \pm 0,190$) та період цвітіння качанів – повна стиглість зерна ($r = 0,624 \pm 0,174$), мають середній, або слабкий зв'язок із продуктивністю. Період сходи – цвітіння качанів характеризується позитивним, але неістотним кореляційним зв'язком, це в свою чергу

може свідчити про те, що даний період не має значного впливу на формування високої продуктивності зерна.

Отримані результати досліджень дають підставу стверджувати, що в селекції кукурудзи на ремонтантність високопродуктивним буде вихідний матеріал, який відзначається довжиною качана (12-16 см), кількістю зерен в ряду (20-30 шт.), середнім розміром зернівки (0,8-1,0 см), та відносно невеликою кількістю рядів зерен (12-14 шт.). Також слід зазначити, що висока потенційна продуктивність ремонтантних форм кукурудзи в значній мірі залежить від висоти рослин, кількості листків на рослині, кількості жилко на листку, площі прикачанного листка.

Висновок. Встановлено кореляційні зв'язки ряду господарсько – цінних ознак та властивостей з такими важливими ознаками, як вегетаційний період та продуктивність. Дані ознаки є одними з основних, які обумовлюють подальше використання ремонтантних самоzapилених ліній кукурудзи в селекційній практиці.

Бібліографічний список

1. Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Кузьмишина Н.В., та ін. Генетичне різноманіття зразків кукурудзи національного центру генетичних ресурсів рослин України. – Харків, 2005. – С. 4-5.
2. Каталог гібридів кукурудзи Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Видання четверте (перероблене та доповнене). Здольник Н.В. та ін. Харків, 2006. – С. 4-5.
3. Козубенко Л.В., Гур'єва І.А. Селекція кукурузи на раннеспелість. / Харків, 2000. – 239 с.
4. Мовчан Д.С., Гур'єв Б.П. Практические результаты и перспективы селекции ремонтантных форм кукурузы // Селекция и семеноводство. – К.: 1975. – Вып. 29. – С. 18-21.
5. Мовчан Д.С., Гур'єв Б.П. Сравнительная характеристика ремонтантных и обычных гибридов кукурузы // Селекция и семеноводство. – К.: 1978. – Вып. 39. – С. 34-39.
6. Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Літун П.П., та ін. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи (видання друге доповнене). – Харків, 2003. – 43 с.
7. Ястребов Ф. С., Литун П. П. Новый способ определения площади листьев кукурузы и сорго // Селекция и семеноводство. – К., 1993. – Вып. 5. – С. 90-93.

8. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища школа, 1994. – 335 с. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові) / Під ред. В. В. Волкодава. – К.: 2001. – Вип. 2. – С. 64.

УДК 633.15:632.9

© 2008

Л. М. Чернобай, кандидат сільськогосподарських наук

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

ВИВЧЕННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ПРИРОДИ ТА ХАРАКТЕРУ УСПАДКУВАННЯ СТІЙКОСТІ КУКУРУДЗИ ДО СТЕБЛОВОЇ ГНИЛІ

Проведено гібридологічний аналіз стійкості до стеблової гнилі 7 батьківських ліній і F₁ 42 гібридів кукурудзи. Встановлено, що успадкування ознаки стійкості до стеблової гнилі у даному досліді відбувалося за типом наддомінування і повністю співпадало з домінантно – адитивною моделлю. Визначено максимально достовірні позитивні ефекти СКЗ і високі значення констант СКЗ для ліній Ух174, Ух127, УХ382.

В останні роки набувають все більшої шкідливості хвороби, спричинені факультативними паразитами. Однією з найбільш розповсюджених захворювань кукурудзи в Україні є фузаріозна стеблова гниль, яка поширена особливо в регіонах з недостатнім або нестійким зволоженням [1].

Шкідливість стеблових гнилей полягає в тому, що вони спричиняють вилягання рослин, одну з найголовніших причин втрат урожаю, коли качани недоступні для комбайнового збирання [2, 3]. На кукурудзі фузаріозні стеблові гнилі призвели до значних втрат як урожаю, так і якості зерна.

Полігенні механізми контролю стійкості до збудника цієї хвороби визначають високу залежність реалізації даної ознаки не лише від рослини-живителя, а й від умов середовища.

Недостатність теоретичного обґрунтування природи і механізмів системного генетичного контролю ознаки стійкості основних сільськогосподарських культур до факультативних паразитів є перешкодою при ство-

ренні сортів і гібридів, адаптованих до екологічних умов вирощування і сучасних технологій.

Метою нашої роботи є визначення методами гібридологічного та системного аналізу успадкування норми реакції генотипів кукурудзи до фузаріозних стеблових гнилей та створення адаптивних за рівнем стійкості та господарсько-цінними ознаками форм і біотипів.

Матеріали і методика досліджень. Досліди проводили в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН у 2003-2005 рр. в польових умовах на фітопатологічній ділянці лабораторії стійкості до біо- та абіотичних чинників, площею 0,5 га. Агротехніка вирощування кукурудзи загально-прийнята, ділянки дворядкові, розміщення рослин 70x70 см, площа ділянки 9,8 м². Висівали зразки ручними саджалками. Догляд за посівами включав дворазову культивуацію та ручну прополку з проривкою (в гнізді залишали по три рослини).

Роки досліджень характеризувалися різними погодними умовами і різним проявом інтенсивності ураження фузаріозом. Так, 2003 і 2004 роки були сприятливими для розвитку збудника, а 2005 р. – менш сприятливим.

Використання інфекційного фону зменшує залежність прояву хвороб від погодних умов року вирощування. Отже, ці методи сприяють об'єктивній оцінці ступеню стійкості ліній та гібридів.

Дослід закладали у двох повторностях. Рослини кукурудзи батьківських ліній та гібридів штучно заражали збудником фузаріозу. Для цього на 7-й день викидання приймочок у серцевину третього міжвузля стебла вносили інфіковане чистою культурою патогенного штаму *Fusarium sp.* зерно вівса. Рану на стеблі заклеювали кольоровою клейкою стрічкою, що давало змогу, по-перше, підтримувати необхідну для розвитку патогена вологість і, по-друге, чітко ідентифікувати місце внесення інокулюм [4].

Через 30 діб облікові стебла вирізали і робили поздовжній розтин через місце інфікування та проводили заміри для визначення об'єму уражених тканин. У досліді спостерігали 3 типи поширення ураження: а – лінзовидні чітко обмежені; б – лінзовидні з розпливчастими краями; в – циліндричні з міжвузлям ураженим частково, повністю, або ж з поширенням ураження в сусідні міжвузля [5].

На штучному інфекційному фоні проведено гібридологічний аналіз 7 батьківських ліній та F₁ 42 гібридів кукурудзи, одержаних за діалельної схемою схрещування у 2003 році [6, 7].

У 2005 році проведено перевірку гібридного матеріалу F_2 та BC_1 , батьківських ліній шляхом аналізу сукупності сімей P_1 , P_2 , F_1 , F_2 та BC_1 на відповідність моделям полігенного контролю за Мазером і Джинксом [8].

Результати досліджень. Проведено гібридологічний аналіз 7 батьківських ліній (5 стійких ліній – Ух174, Ух126, Ух127, Ух128 і Ух382, та 2 високо сприйнятливих – Гк26 і Т-22) та F_1 42 гібридів кукурудзи, одержаних за діалельною схемою схрещування у 2003 році. На фоні штучного зараження було визначено розмах варіювання показника інтенсивності розвитку хвороби шляхом порівняння об'єму уражених частин стебел, який вимірювали, виходячи з показників їх висоти (L) та діаметра (d). В 10 гібридних комбінаціях із 42 середні значення об'єму уражених тканин були проміжними по відношенню до батьківських форм; 13 наближалися до значення одного із батьків; в 19 випадках спостерігали підвищення чи зниження цього показника відносно кожної з батьківських ліній.

Статистична обробка підтвердила, що успадкування ознаки стійкості до стеблової гнилі в даному досліді відбувалося за типом наддомінування і повністю відповідало домінантно-адитивній моделі.

Було визначено достовірні відмінності в даній системі діалельних схрещувань за ефектами ЗКЗ, СКЗ та константами СКЗ. Максимальні достовірно позитивні ефекти ЗКЗ та високі значення констант СКЗ визначені для ліній Ух 174, Ух 127, Ух 382.

1. Ефекти ЗКЗ та константи СКЗ самозапилених ліній кукурудзи

Назва лінії	Ефекти ЗКЗ	Константи СКЗ
Ух 174	-119,78*	263835,53
Ух 126	-108,23*	267004,63
Ух 127	-126,76*	12790,44
Ух 128	-109,72*	111545,07
Ух 382	-170,07*	129689,01
Гк 26	267,21*	150194,27
Т-22	367,36*	179963,95

Високими достовірними ефектами СКЗ характеризувалися комбінації Ух174 × Гк26, Ух126 × Ух128, Ух126 × Т-22.

Результати проведеного аналізу свідчать, що в силу виявлення ефекту наддомінування ознаки стійкості в даній вибірці, оптимальним шляхом забезпечення стійкості до стеблової гнилі в гібридах F_1 є індивідуальний добір батьківських форм з високою комбінаційною здатністю.

У 2005 році з метою дослідження успадкування стійкості до фузаріозних стеблових гнилей проведено повний гібридологічний аналіз потомства 7 батьківських ліній, 42 гібридних комбінацій F_1 , отриманих за допомогою повної діалельної схеми у 2003 році, а також 42 гібридних потомства F_2 та 84 беккросів (BC) від обох батьків схрещувань 2004 року. Кількість облікових рослин становила в P_1 , P_2 , F_1 – 20, в F_2 , BC_1 , BC_2 – 40-60.

Батьківські лінії кукурудзи перевірено на відповідність моделям полігенного контролю за Мазером і Джинксом шляхом аналізу сукупності сімей P_1 , P_2 , F_1 , F_2 та BC_1 , BC_2 .

При порівнянні величин А, В і С зі своїми вибірковими помилками, що є тестами на неалельні взаємодії, було виявлено, що значимі величини А, В і С були отримані для 39 гібридів з 42. Це свідчить про те, що неалельні взаємодії проявилися в успадкуванні ознаки стійкості до фузаріозної стеблової гнилі у переважної більшості проаналізованих комбінацій. Комбінації $U_x 174 \times U_x 128$, $U_x 128 \times U_x 174$ та $U_x 128 \times G_k 26$, очевидно, слід співвідносити з адитивно домінантною моделлю успадкування ознаки.

За результатами співставлення параметрів h та l для 11 гібридів ідентифіковано дублікатний тип епістазу, в той час, як у решти гібридів ці параметри суттєво не відрізнялися від 0, і провести класифікацію неалельної взаємодії не видається можливим.

Висновки. Результати досліджень свідчать, що в більшості випадків відносна стійкість до фузаріозної стеблової гнилі є кількісною ознакою і забезпечується полігенно. Тому в селекції для досягнення стійкості нащадків бажано при рекомбінації накопичувати в одному генотипі гени, що забезпечують різні механізми стійкості. Оптимальним шляхом забезпечення стійкості до стеблової гнилі в гібридах F_1 є індивідуальний добір батьківських форм з високою комбінаційною здатністю.

У цьому плані практичну цінність для селекції може мати лінія $G_k 26$ з високими господарсько-цінними ознаками, яка, будучи сприйнятливою до стеблової гнилі, в якості материнської лінії забезпечила високі достовірні ефекти гетерозису за ознакою стійкості у більшості комбінацій даного дослідження.

Достовірні ефекти гетерозису виявлено також для комбінацій $U_x 126 / U_x 174$, $U_x 127 / U_x 128$.

Бібліографічний список

1. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Гур'єва І.А., Чернобай Л.М., Черняєва І.М., Маркова Т.Ю. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.) посібник. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. – 182 с.
2. Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слюсаренко О.М. Імунітет рослин. – К.: Колобіг, 2004. – 303 с.
3. Довідник із захисту рослин (Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васильєв та інші. За ред. М.П. Лісового). – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
4. Грисенко Г.В., Дудка Е.Л. Методика фитопатологических исследований по кукурузе. – Днепропетровск, – 1980. – 61 с.
5. Чернобай Л.М., Петренкова В.П., Фаррахова М.О. Використання штучного інфекційного фону до фузаріозної стеблової гнилі в селекції кукурудзи на стійкість // Селекція і насінництво. – Харків, 2007. – Вип. 94. – С. 52-65.
6. Литун П.П., Проскурнин Н.В. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ. – К.: УМК ВО, 1992. – 96 с.
7. Тарутина Л.А., Хотылева Л.В. Взаимодействие генов при гетерозисе. – Минск: Наука и техника, 1990. – 176 с.
8. К. Джинкс Дж. Биометрическая генетика / перевод с англ. В.М. Гиндилиса, Л.А. Животовского. – Москва: Мир, 1985. – 563 с.

УДК 633.15:631.527:631.582.1

© 2008

О. В. Климчук

Вінницький державний аграрний університет

ВАРІОВАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ МОНОКУЛЬТУРИ

Представлені результати вивчення модифікаційної мінливості морфологічних ознак самозапилених ліній і простих гібридів кукурудзи. Виявлено стабільні та з високим рівнем варіації морфологічні ознаки селекційного матеріалу кукурудзи в умовах монокультури.

Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості кількісних показників селекційного матеріалу під впливом різних факторів зовнішнього середовища – необхідна запорука вдосконалення науково-обґрунтованих способів підбору пар для схрещування та проведення відбору з популяції зразків із бажаним поєднанням ознак [1]. Це зумовлено тим, що модифікаційна мінливість виступає головною перепорою на шляху підвищення ефективності добору потрібних селекціонеру генотипів за фенотипом рослин і з'ясування закономірностей варіювання господарсько-цінних кількісних ознак, що має першочергове значення для прогнозування підвищення та поліпшення ефективності селекції.

М.Є. Лобашев [2] повідомляє, що наявність мінливості за ознаками в ізогенних популяціях або при випробуванні потомства чистих ліній вказує на здатність до опосередкування фенотипової реалізації їх генетичної програми за допомогою механізмів цілісності індивідуального розвитку.

Отже, встановлення характеру варіювання морфологічних ознак селекційного матеріалу кукурудзи в умовах монокультури дасть змогу ефективно проводити добір та виконувати підбір батьківських компонентів для створення високоврожайних гібридів у даних умовах.

Методика досліджень. Упродовж 2003-2005 рр. вивчали 128 самозапилених ліній кукурудзи лабораторії генетики гетерозису Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН (м. Харків), а також ліній зарубіжної селекції. Для більш детального вивчення було виділено 50 самозапилених ліній, які найбільше відповідали різноманітності досліджуваної колекції,

та створено 86 простих гібридів: 56 – за повною діалельною схемою та 30 – за схемою парних схрещувань.

Ділянки розміщували методом рендомізованих блоків. Повторність в дослідах була 4-разова. Площа облікової ділянки для самозапилених ліній складала 4,9 м², а для простих гібридів – 9,8 м².

Рівень модифікаційної мінливості визначали за коефіцієнтами варіації у відповідності з градацією запропонованою Ю.Л. Гужовим [1].

Вивчення та визначення показників морфологічної будови рослин проводили у відповідності до загальноприйнятих методик оцінки селекційного матеріалу кукурудзи [3, 4].

Статистичну обробку експериментальних даних виконували за Б.А. Доспеховим [5].

Результати досліджень. В умовах монокультури при вивченні морфологічних ознак селекційного матеріалу кукурудзи ми встановлювали середнє значення ознаки, розмах її варіювання та коефіцієнт модифікаційної мінливості. Показники варіювання морфологічних ознак рослин самозапилених ліній та простих гібридів кукурудзи в умовах монокультури за роки досліджень наведено в табл. 1.

Проводячи аналіз експериментальних даних табл. 1, слід відмітити, що в умовах монокультури найбільш варіюючими ознаками є кількість гілочок волоті, висота прикріплення качана та площа прикачанного листка. Так, за кількістю гілочок волоті рівень модифікаційної мінливості для самозапилених ліній був дуже високим ($V = 32,9-39,6\%$), а для простих гібридів – високим ($V = 28,2-31,3\%$).

Висота прикріплення качана ($V = 25,0-28,0\%$) та площа прикачанного листка ($V = 24,9-28,5\%$) як для самозапилених ліній, так і для простих гібридів, характеризувались високою модифікаційною мінливістю. І лише за площею прикачанного листка в 2005 р. рівень модифікаційної мінливості для простих гібридів ($V = 21,0\%$) був помірно високим.

Для самозапилених ліній висота рослин ($V = 13,8-15,7\%$) належала до групи ознак із середнім рівнем модифікаційної мінливості.

Найменш варіюючими ознаками виявились у самозапилених ліній кількість жилок ($V = 10,0-10,6\%$) – із рівнем модифікаційної мінливості нижче середнього та кількість листків ($V = 9,1-9,3\%$) – помірно слабкий рівень.

У простих гібридів у 2004 р. висота рослин ($V = 11,0\%$) та кількість жилок ($V = 10,2\%$) мали модифікаційну мінливість нижче середньої й помірно слабку – за кількістю листків ($V = 8,5-8,9\%$) та в 2005 р. за кількістю жилок ($V = 9,7\%$) і висотою рослин ($V = 8,6\%$).

Модифікаційна мінливість морфологічних ознак селекційного матеріалу кукурудзи в умовах монокультури

Показники варіації	Кількість гілочок волоті, шт.	Висота рослин, см	Висота прикріп. качана, см	Площа прикачан. листка, см ²	Кількість листіків, шт.	Кількість жілок, шт.
Самозапилені лінії, 2003 р.						
$X_{сер}$	5,9	103,8	24,2	159,1	13,9	9,4
$Lim X_{сер}$	1-16	67,4-137,8	14,3-42,5	96,7-268,8	11-18	7-12
$V_{сер}, \%$	37,5	15,7	28,0	24,9	9,2	10,0
Самозапилені лінії, 2004 р.						
$X_{сер}$	5,5	117,8	27,6	223,4	14,0	9,4
$Lim X_{сер}$	1-13	79,6-153,1	17,5-45,2	106,8-366,0	11-17	7-12
$V_{сер}, \%$	39,6	13,8	26,4	28,5	9,3	10,6
Самозапилені лінії, 2005 р.						
$X_{сер}$	5,8	111,6	24,9	194,8	14,0	9,4
$Lim X_{сер}$	1-11	71,6-137,7	16,4-42,6	103,8-327,4	10-18	7-12
$V_{сер}, \%$	32,9	14,4	25,0	26,7	9,1	10,3
Прості гібриди, 2004 р.						
$X_{сер}$	7,0	153,5	38,6	280,1	14,2	9,6
$Lim X_{сер}$	2-15	119,3-191,2	20,1-79,6	130,5-497,0	11-18	7-12
$V_{сер}, \%$	31,3	11,0	27,9	25,8	8,9	10,2
Прості гібриди, 2005 р.						
$X_{сер}$	6,7	147,2	37,6	272,3	14,4	9,5
$Lim X_{сер}$	2-13	123,8-178,3	19,6-76,6	124,3-426,0	12-18	7-12
$V_{сер}, \%$	28,2	8,6	25,8	21,0	8,5	9,7

Більш яскраво характер варіювання морфологічних ознак самозапилених ліній та простих гібридів кукурудзи представлено на рис. 1.

Аналіз даних гістограми на рис. 1 показує, що модифікаційна мінливість представлених морфологічних ознак у самозапилених ліній кукурудзи була вищою, ніж у простих гібридів, за винятком висоти прикріплення качана. Це вказує на те, що в гібридних комбінаціях відбувається стабілізація показників морфологічної будови.

Найменшу модифікаційну мінливість мали такі ознаки, як кількість жілок на прикачанному листкові та кількість листків. Їх можна використовувати в якості непрямих показників для встановлення групи стиглості селекційного матеріалу кукурудзи.

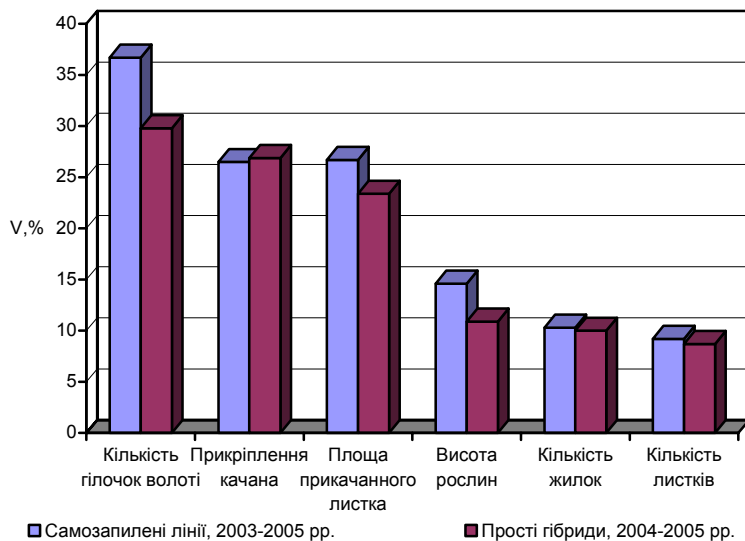


Рис. Модифікаційна мінливість морфологічних ознак селекційного матеріалу кукурудзи в умовах монокультури

Висновки. Модифікаційна мінливість морфологічних ознак селекційного матеріалу кукурудзи в умовах монокультури знаходилась у зворотній залежності від ступеню вираження ознаки, що зумовлена ефектом гетерозису, і не виходила за рамки загальних закономірностей.

У самозаплених ліній кукурудзи високий рівень варіювання мали кількість гілочок волоті ($V = 32,9-39,6\%$), висота прикріплення качана ($V = 25,0-28,0\%$) та площа прикачанного листка ($V = 24,9-28,5\%$), що вказує на складність ідентифікації цінних генотипів за фенотиповим проявом даних ознак.

Висота рослин ($V = 13,8-15,7\%$) відзначалась середньою мінливістю, а кількість жилок ($V = 10,0-10,6\%$) і листків ($V = 9,1-9,3\%$) мали нижче середнього та незначне варіювання, відповідно.

Бібліографічний список

1. Галеєв Г.С., Гужов Ю.Л., Миньє Сегарра Т.И. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопыленных линий и гибридов кукурузы // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. – № 7. – С. 3-5.

2. Лобашев М.Е. Генетика. 2-е издание. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1967. – 751 с.

3. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / За ред. В.В. Волкодава. – Випуск другий (зернові, круп'яні та зернобобові культури). – К., 2001. – 65 с.

4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.15:631.527:632.35

© 2008

О. М. Колісник, В. А. Любар

Вінницький державний аграрний університет

СТІЙКІСТЬ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ ДО ПУХИРЧАСТОЇ САЖКИ

Наведена характеристика самозапилених ліній кукурудзи за стійкістю до пухирчастої сажки.

У структурі світового виробництва зерна в останні роки відбулися суттєві зміни, які вивели кукурудзу на перше місце серед основних культур. Широкі можливості використання зерна та новітні напрямки розвитку переробної промисловості (виробництво біоетанолу та продуктів мікробіологічної промисловості) зумовили збільшення інтересу аграріїв України до цієї культури.

Впровадження у виробництво високопродуктивних гібридів кукурудзи та концентрації її площ у спеціалізованих аграрних формуваннях супроводжується не лише збільшенням врожайності, а й цілою низкою проблем [1]. Серед них особливої уваги заслуговує погіршення загального фітосанітарного стану посівів, що супроводжується посиленням шкідливої дії хвороб та шкідників культури [2].

В економічній ситуації, що склалась, значення стійких до хвороб сортів і гібридів зростає як одного із компонентів поліпшення екологічної ситуації і фактора ресурсозберігаючих технологій вирощування.

Створення сортів і гібридів, стійких до патогенів, ведеться в усіх розвинених країнах. У нашій країні особливо широкі пошукові дослідження у даному напрямку почалися з робіт М.І.Вавилова [3]. На його думку «об'єднання в одному сорті стійкості до різних хвороб хоч і складне, але найбільш актуальне питання селекції».

Основні проблеми селекції на імунітет полягають в генетичній однорідності вихідного матеріалу, пристосувальній мінливості патогенів, складності взаємовідносин в системі патоген – хазяїн [4,5,6].

Одне з основних завдань при селекції на імунітет – накопичення максимального розмаїття генофонду за факторами стійкості до хвороб.

Сучасна різноманітність сортів і ліній звичайно дає змогу найти форми, які служать матеріалом для майбутнього сорту чи гібриду із заданими параметрами. Однак, недостача інформації про генетику донорів стійкості, які використовуються в селекційних програмах, часто призводить до створення і розмноження однорідних за генотипом сортів і гібридів [7].

Концентрація посівних площ кукурудзи в спеціалізованих господарствах та в коротко ротаційних сівозмінах, призводить до накопичення у ґрунті збудників хвороб, серед яких на особливу увагу заслуговують сажкові хвороби (пухирчаста та летюча). При сильному ступені ураження ними недобір врожаю зерна в господарствах України може становити 15-20 % та більше [7]. Негативна діяльність шкідників та збудників хвороб, зумовлює не лише зниження врожаю зерна чи силосної маси, а й погіршення їх якості.

Результати та методика досліджень. Пухирчаста сажка (збудник – базидіальний гриб *Ustilago zeae* (Beckm) Unger) – хвороба поширена повсюдно, де вирощують кукурудзу: у Європі, Азії, Америці. В Україні ця хвороба широко розповсюджена і шкідлива у районах з нестійким або недостатнім зволоженням.

Гриб уражує усі органи рослини, крім коріння: листя, стебла, міжвузля, листові піхви, качани, волоть, повітряні корені. Хвороба проявляється у вигляді жорстких пухирчастих здуттів різної форми і величини – від невеликих до 15 см і більших в діаметрі. Розвиток здуттів починається з блідих, злегка припухлих плям, що швидко збільшуються і за 2-3 тижні перетворюються у великі пухлини блідувато-рожевого або зеленувато-жовтого кольору. У нестиглому стані сажкові здуття складаються з сірувато-білої, шаруватої маси, вкритої товстою вологою оболонкою. При досяганні вміст здуття перетворюється на чорно-оливкове скупчення теліоспор гриба (рис. 1 а, б).

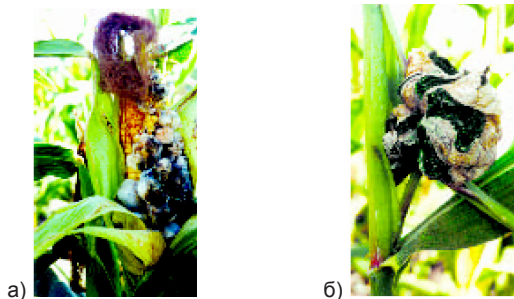


Рис. 1. Ураження кукурудзи пухирчастою сажкою

а) качана; б) стебла.

Зараження відбувається упродовж значного періоду вегетації за допомогою теліоспор, які розносяться вітром з пухирів, що залишилися на полі з минулого року і руйнуються при обробітку ґрунту.

Спори, проростаючи, проникають у рослини через ніжний епідерміс. Гриб – збудник хвороби здатний уражувати тільки молоді меристематичні тканини. Найчастіше він вражає зону стеблового конуса наростання, внаслідок чого здуття утворюються на стеблі, листках та волоті, що знаходяться в листових піхвах нижче качанів (рис. 2. а, б).

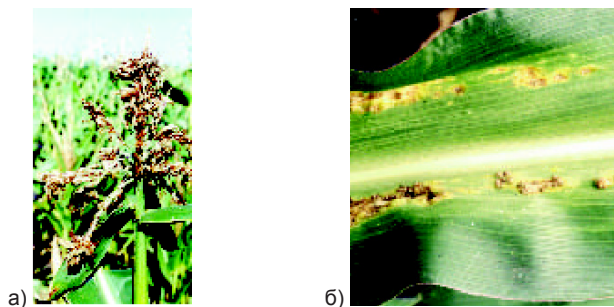


Рис. 2. Ураження кукурудзи пухирчастою сажкою.

а) волоті; б) листя.

Перші ознаки первинного ураження хворобою проявляються на молодому листі і піхвах, починаючи з фази сходів. У фазі 5-8 пар листків

уражаються листові піхви та стебла, потім – волоть, на початку цвітіння – качани.

Зрілі теліоспори, що розпилюються з тріщин пухирів, спричиняють повторне зараження рослин. Кількість таких повторних циклів залежить від погодних умов. За період вегетації рослин гриб може утворювати 3-5 генерацій. Гриб дифузно не поширюється по рослині, тому кожне утворене здуття є місцем її зараження. Проростають теліоспори за наявності краплинної вологи протягом кількох годин. Оптимальною температурою для проростання спор гриба є +22-25 °С. На насінні теліоспори знаходяться рідко. Вони переважно перебувають в ґрунті у незруйнованих сажкових жовнах.

Розвиток хвороби також залежить від цілісності оболонки жовен при перезимівлі в полі: спори, у незруйнованих жовнах, дуже стійкі проти несприятливих осінніх та зимових умов, а у розпорошеному стані швидко гинуть.

Щодо токсичності пухирчастої сажки вважається, що молоді жовна з щільною м'якоттю не отруйні, а нарости зі сформованою споровою масою такі ж отруйні, як і ріжки злаків. Тому рослини з пухирями сажки не слід використовувати для годівлі тварин ні у свіжому вигляді, ні у вигляді силосу.

Програмою наших досліджень передбачалось вивчення та оцінка різних за походженням самозапилених ліній кукурудзи на стійкість до пухирчастої та легкої сажки в умовах природного інфікування при вирощуванні в монокультурі.

Дослідження проводили на дослідному полі кафедри рослинництва та технологій при Вінницькому державному аграрному університеті протягом 2005-2006 рр.

Для цього району характерне поширення сірих лісових ґрунтів легко- і середньо суглинистого механічного складу з наступною агрохімічною характеристикою: вміст гумусу за Тюрнімом – 2,4%, рухомих сполук (мг/100 г ґрунту): фосфору – 21,2; калію – 9,2; обмінна кислотність рН – 5,8; гідролітична кислотність Нг – 4,1 мг. екв. на 100 г ґрунту.

Ми визначили, що у польових умовах рослини кукурудзи найбільш сприйнятливі до хвороби від фази 4-6 листків до початку молочної стиглості. Більш раннє ураження зустрічається дуже рідко і звичайно закінчується загибеллю проростка. Ураження пізніше фази молочно-воскової стиглості є незначним, або супроводжується слабкою ступінню розвитку хвороби (табл. 1).

1. Динаміка інфікування рослин кукурудзи упродовж вегетації, %

Групи ліній за скоростиглістю	Фази розвитку рослин			
	до 5-6 листіків	6-12 листіків	12 листків – викидання волоті	викидання волоті – дозрівання
2005 рік				
Ранньостиглі	0	0	2,2	2,9
Середньоранні	0	0	2,8	3,1
Середньостиглі	0	1,2	3,0	4,2
2006 рік				
Ранньостиглі	0	0	2,5	3,2
Середньоранні	0	1,5	2,9	4,9
Середньостиглі	0	1,6	3,2	5,8
У середньому за 2 роки				
Ранньостиглі	0	0	2,35	3,05
Середньоранні	0	0,75	2,85	4,0
Середньостиглі	0	1,4	3,1	5,0

На розвиток пухирчастої сажки дуже впливають фактори погодних умов. Висока температура і умови, коли періоди достатньої вологи чергуються з її нестачею, більш сприятливі для розвитку пухирчастої сажки, ніж умови систематичного достатнього зволоження. В роки, коли в період вегетації дощі випадають нерівномірно, пухирчастої сажки буває дуже багато, а тривалі посухи несприятливі для її розвитку. Ураженість рослин завжди більша при низькій (40 %, і нижче) або високій (80 % і вище) вологості ґрунту, ніж при оптимальній (60 %).

Визначення проценту уражених рослин пухирчастою сажкою під час збирання врожаю виявили високу стійкість у певних ліній (табл. 2).

Нами було виявлено самозапилені лінії кукурудзи стійкі до пухирчастої сажки з високою продуктивністю УХК 409, ХЛГ 270, ВС5b, а також лінії, – СО 113, УХК 372, ХЛГ 998, які пошкоджувались більше 2 %.

Висновки. Проведені дослідження дали змогу виділити самозапилені лінії кукурудзи, що є стійкими до пухирчастої сажки, які можна використовувати при селекції кукурудзи на стійкість до цієї хвороби. Отже, на розвиток пухирчастої сажки дуже впливають фактори погодних умов. У роки, коли в період вегетації дощі випадають нерівномірно, пухирчастої сажки буває дуже багато.

**2. Ступінь ураження рослин кукурудзи пухирчастою сажкою,
в середньому за 2005-2006 рр.**

Не вражались	До 2 %	Більше 2%
<i>Ранньостиглі</i>		
СМ 7ст., ХЛГ 224.	ХЛГ 264, ХЛГ 386, ХЛГ 1128, ХЛГ 1339, МА17.	ХЛГ 998, ХЛГ 249.
<i>Середньоранні</i>		
УХК409, ХЛГ163,ХЛГ270, ХЛГ 489, МА 22, Oh 43.	F2ст.,F 206, S 61, K 210, УХ 52, УХК 411, ХЛГ 33, ХЛГ 81, ХЛГ 157, ХЛГ 166, ХЛГ 215, ХЛГ 272, ХЛГ 274, ХЛГ 1211, ХЛГ 1289, ХЛГ 1278, ХЛГ 1325.	УХК 372, СО 113. СМ 5-1-1.
<i>Середньостиглі</i>		
ВС 5 вст., ХЛГ 42,	ХЛГ 85, ХЛГ 189, ХЛГ 294, ХЛГ 562, S 35, P 502, KL 17, PIS 61, B 37.	RA 72.

Бібліографічний список

1. Моргун В.В. Экспериментальный мутагенез и его использование в селекции кукурузы. – Киев: Наук. думка, 1983. – 280 с.
2. Грисенко Г.В., Дудка Е.Л. Методика фитопатологических исследований по кукурузе. – Днепропетровск. – 1980. – 61 с.
3. Вавилов Н.И. Избранные труды: В 5 т. / М.-Л., 1964. – Т. 4: Проблемы иммунитета культурных растений. – 516 с.
4. Расселл Г.Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням: Пер. с англ. – М.: Колос, 1982. – 424 с.
5. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: Улучшение сортов, производство семян, использование: Пер. с англ. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
6. Падерина Е.В., Чмут Л.Я. Проблемы селекции зерновых культур на иммунитет // Селекция и семеноводство. – 1995. – № 1. – С. 15-18.
7. Чучмий И.П., Моргун В.В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. – К.: Наукова думка, 1990. – 282 с.

УДК 633.854.78:632.9

© 2008

В. П. Петренкова, доктор сільськогосподарських наук
І. Ю. Боровська, кандидат сільськогосподарських наук

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

ГІБРИДИ СОНЯШНИКУ З ГРУПОВОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

Викладені результати оцінки ураженості гібридів соняшнику селекції Інституту ім. В. Я. Юр'єва УААН збудниками хвороб в польових умовах на природньому і штучному інфекційних фонах в умовах 2004-2007 рр. Запропоновано використання статистичних параметрів НСР при розподілі селекційного матеріалу за рівнем ураження.

В Україні соняшник є основною олійною культурою. За виходом олії з одиниці площі він перевищує всі інші культури. Його виробництво рентабельне в усіх зонах вирощування. Поряд з обґрунтованим прибутком, який надає культура, виникає ряд проблем щодо його збереження. Однією з таких проблем є хвороби. Значної шкоди сучасним сортам і гібридам соняшнику завдають факультативні паразити некротрофного типу живлення – збудники білої та сірої гнилей, фомопсису [1].

Вітчизняний і світовий досвід показують, що на сучасному етапі ведення сільського господарства основою захисту рослин є стійкі до хвороб сорти, так як селекція на стійкість – найбільш ефективний і економічно вигідний напрямок [2].

Використання у виробництві стійких до збудників хвороб сортів і гібридів соняшнику, сприяє стабілізації фітосанітарного стану, зменшує пестицидне навантаження на довкілля і забезпечує одержання якісної сировини для олійно-переробної галузі АПВ, а також продукції споживання населенням України [3].

Метою наших досліджень є ідентифікація генотипів соняшнику за особливостями їх реакції на ураженість збудниками хвороб в умовах взаємодій в агроценозі в роки випробувань, та виділення гібридів з індивідуальною, і, що є найбільш цінним, з груповою стійкістю до збудників хвороб, поширених в умовах північно-східної частини Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Упродовж 2004-2007 рр. проведено фітопатологічну оцінку ураженості збудниками фомопсису та сірої

гнилі 454 гібридів лабораторії селекції та генетики соняшнику Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН в умовах природного зараження.

Певну частину цих гібридів випробовували на штучно створеному інфекційному фоні білої гнилі [4].

У зв'язку з контрастними умовами проведення випробувань, вважаємо за доцільне проводити диференціацію сортозразків за рівнем ураження з урахуванням довірчого інтервалу найменшої істотної різниці (НІР) [5]. Рівень ураженості гібридів збудниками хвороб визначали за інтенсивністю розвитку хвороби, тобто площею ураженої поверхні стебел соняшнику, які колонізує збудник фомопсису, та кошиків рослин, на яких паразитує збудник сірої гнилі [6]. За показник витривалості гібрида соняшнику до склеротиніозу приймали кількість здорових сходів у відсотках по відношенню до кількості висіяних сім'янок, з поправкою на польову схожість, яку визначали на контрольних ділянках. Рівень природного інфекційного фону хвороб виражали як середнє значення ураженості сукупності гібридів соняшнику, що являє собою адаптивну норму в конкретній експериментальній ситуації [7].

З дво- та трирічними даними ураженості генотипів соняшнику визначали середній показник та вираховували НІР, за якими проводили розподіл на умовні групи за рівнем ураження.

Статистичну обробку проводили за допомогою стандартного пакету аналізу даних програми Microsoft Excel (ліцензійний номер ХТТ36-В8Т7W-9С3FV-9С9У8-МJ226).

Результати досліджень. Для розвитку збудників хвороб погодні умови періоду досягання соняшнику, які склалися в 2004-2005 рр., можна характеризувати як більш сприятливі, ніж ті, що склалися у 2006-2007 рр. (рис.).

Рівень розвитку збудника сірої гнилі на зразках соняшнику в середньому в 2004 та в 2005 рр. була досить високою – 50,4 та 35,1% ураженої хворобою площі кошика, відповідно.

Щодо фомопсису, у 2004 та 2005 рр. показники рівня інфекційного фону фомопсису становили 41,8 та 38,2% ураженої хворобою площі стебла. Спекотні серпень-вересень 2006 та 2007 рр. обмежили розвиток хвороб соняшнику. В ці роки масового розвитку сірої гнилі на соняшнику не виявлено, а рівень інфекційного фону фомопсису знизився до показників – 8,2 та 12,2% інтенсивності розвитку хвороби, відповідно.

Рівень інфекційного фону білої гнилі, який визначали за середньою по досліді кількістю здорових сходів соняшнику у відсотках, становив 23,3% у 2004 р. та 17,7% у 2006 р. При недостатній зволоженості ґрунту, у

2005 та 2007 рр. підвищився і відсоток здорових сходів – 76,7 та 55,3%, відповідно.

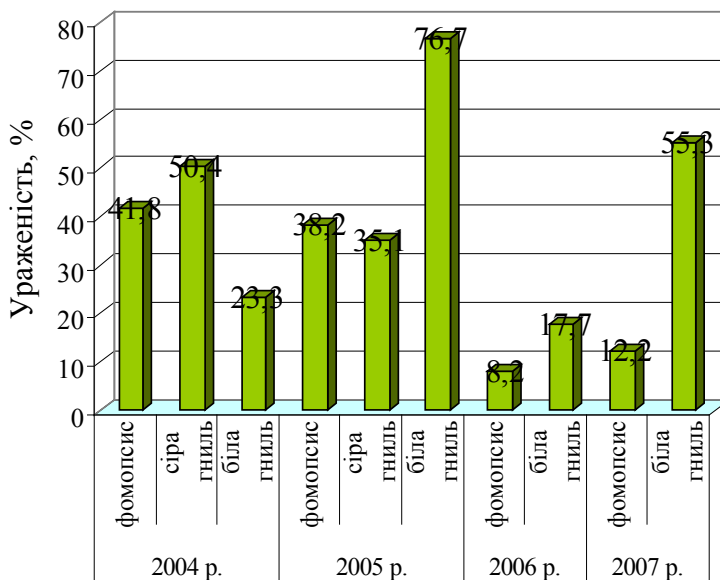


Рис. 1. Рівень інфекційного фону хвороб соняшнику (2004-2007 рр.)

За результатами імунологічної оцінки за дворічними (2004-2005 рр.) даними виділено гібриди Світоч і Дарій з достовірно низьким рівнем ураження збудником сірої гнилі (табл. 1).

За три роки випробувань (2004-2006 рр.), які відрізнялись за погодними умовами в період вегетації культури, серед гібридів лабораторії селекції та генетики соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УАН виділено з низьким рівнем ураження збудником фомопсису Дарій, Псьол, Еней, Світоч.

Причому гібрид Дарій мав показники досліджуваної ознаки достовірно кращі в кожен з трьох років випробувань, Еней – у 2005 та 2006 роках.

Групову стійкість до сірої гнилі і фомопсису показали гібриди Дарій та Світоч. Щодо випробування селекційних гібридів на штучному інфекційному фоні білої гнилі всі вище перелічені гібриди отримали імунологічну характеристику середньо витривалих до дії склеротиніозу. За резуль-

татами випробувань 2005-2007 рр. виділено середньостійкий до фомопсису та середньо витривалий до білої гнилі гібрид Ант.

Гібриди соняшнику з найменшим рівнем ураження збудниками хвороб (2004-2006 рр.)

№ п/п	Гібриди	Ураженість збудником, %		
		Штучний фон	Природний фон	
		білої гнилі 2004-2007 рр.	фомопсису 2004-2006 рр.	сірої гнилі 2004-2005 рр.
1	Дарій	36,7	15,4*	28,5*
2	Псьол	38,9	25,5*	36,0
3	Еней	37,8	24,3*	40,5
4	Світоч	35,0	23,0*	33,0*
5	Ясон	40,0	28,7	29,3
	Середнє	40,7	29,9	42,8
	НІР ₀₅	9,4	4,1	6,8

Висновки. Таким чином, у зв'язку з різким коливанням рівня інфекційного тиску хвороб у різні роки та на низьких фонах ураження, є доцільним застосування методик з використанням показника НІР. Ці методики дадуть змогу адаптуватися до умов конкретного року і диференціювати селекційний матеріал при недостатньому рівні розвитку тієї чи іншої хвороби, і забезпечують не менш достовірний результат, ніж стандартні імунологічні шкали.

Результатом аналізу даних, отриманих впродовж чотирирічних досліджень (2004-2007 рр.), є виділення гібридів Дарій, Псьол, Еней, Світоч, Ант, Ясон з груповою стійкістю до збудників фомопсису та сірої гнилі. При випробуванні на штучному інфекційному фоні білої гнилі вони також отримали імунологічну характеристику середньо витривалих до міцеліогенної дії склеротиніозу.

Бібліографічний список

1. Петренко В.П. Теоретичні основи селекції соняшнику на стійкість до некротрофних патогенів: Автореф. дис... докт. с.-г. наук. 06.01.05 / СГІ. – Одеса, 2005. – 35 с.
2. Лесовой М.П. Теоретические и методические основы генетической защиты сортов и гибридов от вредных организмов // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 1. – С. 22-27.

3. Кириченко В.В. Селекція и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annus L.*): Монографія. – Харків, 2005. – 387 с.
4. Петренкова В.П. Методи створення селекційного матеріалу соняшнику стійкого до білої та сірої гнилей // Селекція і насінництво. – Харків, 1996. – Вип. 76. – С. 47-50.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований Доспехов Б.). Под ред. проф. В.Е. Егорова. – М.: Колос, 1965. – 423 с.
6. Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ. – 2000. – 448 с.
7. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власови др. (Под ред. А.Е. Чумакова). – М.: Колос, 1974. – 190 с.

УДК 576.535:633:78

© 2008

Л. О. Рябовол, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський державний аграрний університет

**ФОРМУВАННЯ БАНКУ ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ
РОСЛИН ВИДІВ *BETA VULGARIS L.* ТА *CICHORIUM
INTYBUS L.* ПРИ ВИКОРИСТАННІ НИЗЬКИХ
ПОЗИТИВНИХ ТЕМПЕРАТУР ТА ОБМЕЖЕНОГО
ВУГЛЕВОДНОГО ЖИВЛЕННЯ**

Визначено умови створення активної колекції генетичного матеріалу рослин цукрових буряків та цикорію коренеплідного при використанні температурного та вуглеводного обмеження в культурі in vitro.

Важливим питанням у селекційному процесі зі створення високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських рослин є визначення умов збереження цінного вихідного матеріалу [1, 2, 3].

У літературі недостатньо інформації про методи отримання та зберігання активної колекції рослин біологічного виду *Beta vulgaris L.* та відсутня для виду *Cichorium intybus L.*

Актуальність питання з вивчення умов створення активної колекції рослинних матеріалів цукрових буряків та цикорію коренеплідного не викликає сумнівів, так як цінні генотипи культурального матеріалу могли б слугувати джерелом генів якісних господарсько цінних ознак у відповідних селекційних схемах протягом тривалого терміну (5-10 років) [4].

У попередніх дослідженнях нами розроблено технологічну схему створення активної колекції даних видів рослин з використанням методу температурного обмеження (10°C), який забезпечує збереження рослинного матеріалу протягом 12 місяців без оновлення живильного середовища до 76,0 % клонованого біоматеріалу [5].

При створенні банку рослинного матеріалу, окрім зміни температурного режиму, науковці модифікують склад живильного середовища, яке б забезпечило уповільнення, а по можливості і припинення процесів метаболізму в організмі, які призводять до старіння рослин.

Проте не кожен компонент живильного середовища, при зміні його концентрації, забезпечить позитивні тенденції при формуванні активної колекції.

Вченими доведено, що зменшення або збільшення вмісту мікроелементів у субстраті негативно впливає на депонування рослин цукрових буряків [6, 7]. Підвищення вмісту азоту, заміна хлориду кальцію на нітрат кальцію спричинило активний ріст мікро клонів протягом шести місяців, а потім різке припинення ростових процесів. Зменшення макросолей в середовищі на 20-50 % також забезпечувало задовільне зберігання рослин лише протягом шести місяців.

Ефективнішим прийомом є зміна регуляторного складу живильного середовища. Сумарне зменшення регуляторів росту до 0,5 мг/л виявилось оптимальним для тривалого (10 місяців) зберігання клонованих рослин стевії [8].

Максимального терміну безпересаджуваного депонування рослин виду *Beta vulgaris* L. домоглися моделюванням вуглеводної оптимізації середовища [9]. Введення до живильного субстрату 10 г/л глюкози, а також збільшення щільності середовища, при додаванні до його складу 13 г/л агар-агару, дало можливість зберегти протягом 12 місяців до 80 % регенерантів.

Метою нашої роботи було створення банку рослинних біоматеріалів різних генотипів цукрових буряків та цикорію коренеплідного, при визначенні оптимальних умов для безпересаджуваного зберігання клонованих рослин у культурі *in vitro*.

Матеріали і методика досліджень. У дослідях використовували клонований матеріал трьох генотипів цукрових буряків (лінія 105, 213, 154 т) та цикорію коренеплідного (Уманський 95, Уманський 97, Уманський 99).

Для вдосконалення умов тривалого депонування активної колекції рослин цукрових буряків та цикорію коренеплідного, ми поєднали метод температурного обмеження та біотехнологічного прийому – модифікації живильного середовища, введенням до його складу 10 г/л сахарози і 10 г/л агар-агару. У контрольному варіанті до ростового живильного середовища додавали 30 г/л сахарози і 8 г/л агар-агару.

Варіанти дослідів відрізнялись температурою в культуральних приміщеннях, де протягом 12 місяців зберігали біоматеріал. У процесі експерименту визначали період активного росту протягом терміну зберігання та відсоток здорових рослин.

Результати досліджень. Найкращі результати отримано у варіантах дослідів, де рослинний матеріал депонували при температурі 10°C, як на базовому ростовому живильному середовищі з концентрацією сахарози 30 г/л та агар-агару 8 г/л, так і з обмеженим вмістом речовин – 10 г/л сахароза та 10 г/л агар-агару. Через 12 місяців депонування в контрольному варіанті збереглося 76,6 % рослин цукрових буряків та 68,3 % цикорію коренеплідного (табл. 1).

1. Стан активної колекції (здорові рослини) через 12 місяців культивування рослинного матеріалу цукрових буряків та цикорію коренеплідного при поєднанні методу температурного обмеження та модифікації живильного середовища вуглеводами *

Біовид	Вміст вуглеводів у середовищі, г/л	Температурний режим, °C							
		16		13		10		7	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Цукровий буряк	сахароза – 30 агар-агар – 8 (контроль)	20,5	51,3	25,4	63,5	30,6	76,6	29,7	74,2
	сахароза – 10 агар-агар – 10	25	62,5	28,3	70,8	33,7	84,3	32,3	80,8
Цикорій коренеплідний	сахароза – 30 агар-агар – 8 (контроль)	18,5	46,2	23,9	59,8	27,3	68,3	24,1	60,3
	сахароза – 10 агар-агар – 10	23	57,5	25	62,5	28,6	71,5	28	70,0

Примітка. * Показники подано в середньому за повторностями та генотипами; виборка кожної повторності дослідів – 40 рослин

Об'єднанням методів температурного та вуглеводного обмеження було подовжено термін депонування рослинного матеріалу. В експериментальному варіанті за рік культивування виживання рослин цукрових буряків, в середньому за повторностями та генотипами, досягло 84,3 %, цикорію коренеплідного відповідно – 71,5 %. Не істотно різнився варіант з температурою зберігання біоматеріалу 7°C. Рослини буряка задовільного стану після 12 місяців депонування склали 80,8 %, цикорію – 70,0 % (рис. 1). Проте, при енергозберігаючому підході до технології, ефективніше підтримувати температуру в приміщенні на рівні 10°C, ніж 7°C.

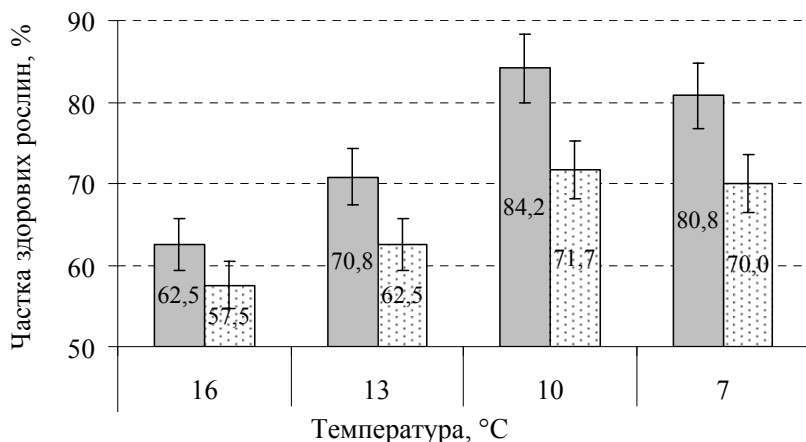


Рис. 1. Стан активної колекції (здорові рослини) через 12 місяців культивування рослинного матеріалу при поєднанні методу температурного обмеження та модифікації живильного середовища вуглеводами (сахароза – 10 г/л, агар – 10 г/л):

■ – цукровий буряк; ▨ – цикорій коренеплідний

Висновки. Поєднання методу температурного обмеження та введення до живильного середовища 10 г/л сахарози і 10 г/л агар-агару дає змогу подовжити термін депонування та зберегти генетичну колекцію рослин цукрових буряків на 84,3 %, цикорію коренеплідного – на 71,5 %. Даний прийом є енергозберігаючою технологією і рекомендується до включення в технологічну схему створення та депонування активної колекції рослин *Beta vulgaris* L. та *Cichorium intybus* L.

Бібліографічний список

1. Биотехнология растений: культура клеток / Под ред. Р.Г.Бутенко. – М.: Агропромиздат, 1989. – 284 с.
2. Рябчун В.К., Богуславський Р.М. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні. – Харків, 2002. – 38 с.
3. Опалко А.І., Медвідь С.П., Опалко О.А. Кріоконсервування, як метод тривалого зберігання зародкової плазми сільськогосподарських культур. – Умань, 2005. – С. 5-13.
4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграф Консалтинг, 2003. – 520 с.
5. Рябовол Л.О. Визначення температурного режиму при створенні активної колекції рослин *Cichorium intybus* L. та *Beta vulgaris* L. // Матеріали наукової конференції «Сучасні інтенсивні технології у виробництво» присвяченої 120-річчю з дня народження І.М. Єремєєва. – Умань, 2007. – С. 47-48.
6. Єщенко О.В., Небиков М.В. Депонування регенерантів цукрових буряків в умовах культури «*in vitro*» // Зб. наук. праць Уманського ДАУ – Умань, 2005. – Вип. 61. – С. 166-171.
7. Подвигина О.А., Знаменская В.В., Цупикова Л.А. Депонирование селекционного материала сахарной свеклы на искусственных питательных средах // Сахарная свекла. – 2000. – № 12. – С. 18-19.
8. Гонтаренко С.М., Сердюк О.М. Довготривале депонування рослин стевої в умовах *in vitro* // Цукрові буряки. – 2006. – № 1. – С. 18-19.
9. Подвигина О.А. Теоретические обоснования и приемы использования методов биотехнологии в селекции сахарной свеклы / Автореф. дис... докт. с.-х. наук: 06.01.05. – Воронеж. – 2003. – 45 с.

УДК 631.31.32.67

© 2008

О. І. Савчук, А. М. Бовсуновський, кандидати
сільськогосподарських наук

О. О. Власенко

Інститут сільського господарства Полісся УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ УДОБРЕННЯ НА РІЗНИХ ТИПАХ ГРУНТІВ

Встановлено, що землі, виведені з інтенсивного обробітку, доцільно засівати багаторічними бобовими травами, зокрема люцерною, яка за помірних норм мінерального добрива забезпечує урожайність 112-145 ц/га сухої речовини та нагромаджує в ґрунті близько 100 ц/га рослинних решток із умістом 278-296 кг/га азоту.

Принципи формування адаптивних ресурсо- та енергозберігаючих агроecosистем реалізують на практиці завдяки підвищенню рівня самоорганізації основних її блоків, найважливішим з яких є система «ґрунт-рослина». Цього можна досягти шляхом запровадження оптимізованої структури посівних площ, які найбільш повно враховують ґрунтово-ландшафтні фактори, меліоративні заходи, технології досягнення бездефіцитного балансу гумусу та основних біогенних елементів шляхом застосування органічних і мінеральних добрив та посіву багаторічних трав [4] та ін.

Ґрунти на переході від зони Полісся до Лісостепу надзвичайно строкаті за рівнем родючості, що пояснюється сильно розвинутим мікрорельєфом. Без проведення на таких землях водних та хімічних меліорацій практично неможливе їх окультурення та ефективне використання. Тому ставилась задача вивчити можливість вирощування на дрібноконтурних полях, виведених із інтенсивного обробітку, високопродуктивних багаторічних бобових трав. По-перше – цим самим ми зможемо оптимізувати структуру посівних площ, а по-друге відомо, що крім своєї кормової цінності, трави є добрим попередником для більшості культур, тому важливо знати, скільки органічних решток вони залишають після себе, що впливає на збільшення їх кількості та хімічний склад. Численними дослідженнями доведено, що після багаторічних трав, які розвивають добре розгалужену кореневу систему, переважно у 20-см шарі ґрунту, відбувається поліпшен-

ня показників родючості ґрунту через швидку мінералізацію кореневих залишків [1]. Актуальність проблеми кругообігу азоту в агроєкосистемах, як найвагомішого чинника формування органічної рослинної маси, відмічено на бюро Президії УААН [3].

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом вивчення є формування стійких агроєкосистем на основі створення високопродуктивних кормових угідь на землях, виведених із орного фонду.

Дослідження проводили в 2003-2005 роках у дослідному господарстві «Хмелярство» Інституту сільського господарства Полісся УААН м. Житомир на двох типах ґрунтів. Перший – дерново-слабопідзолистий супіщаний глейовий, що характеризувався вмістом гумусу 1,29 %, рН_{сол.} 4,9, рухомими формами фосфору і калію, відповідно 8,5 і 5,9 мг/100 г ґрунту. Другий – дерновий глибокий глейовий, з такими агрохімічними показниками: вмістом гумусу 3,07 %, рухомих форм фосфору – 13,7 та калію – 10,2 мг/100 г ґрунту, рН_{сол.} 6,0. На дерново-підзолистому ґрунті проводили вапнування за гідролітичною кислотністю. Норма висіву люцерни синьогібридної (сорт Зайкевича) за 100 % польової схожості становила 20 кг/га. Покривна культура – овес на зелений корм. Схема досліду наведена в таблиці. Площа посівної ділянки 20, облікової – 12 м², повторність у досліді шестиразова.

Результати досліджень. Проведені дослідження засвідчують (табл. 1), що продуктивність люцерни на різних типах ґрунтів дещо різнилась. Так, у випадку, коли порівнювали їх природну родючість (В-1), в перший рік використання відмінностей між ними за збором сухої речовини не виявлено. Лише наступного року проявилась перевага в 31 ц/га вирощування даної культури на більш родючому дерновому ґрунті. За максимального удобрення (В-5, N₄₀P₁₂₀K₁₂₀), ця різниця зменшилась до 26 ц/га. Найбільшою (44 ц/га) вона була при внесенні помірної норми повного мінерального добрива (В-4, N₂₀P₆₀K₆₀). Звідси впливає недоцільність використання підвищених норм добрив на більш родючих ґрунтах.

Відносно ефективності тих чи інших систем удобрення на дерново-підзолистому ґрунті, то максимальний приріст 31,2 ц/га за перший рік отримано при внесенні повного мінерального добрива (N₄₀P₁₂₀K₁₂₀). На другий рік використання продуктивність люцерни була практично на тому ж рівні.

На дерновому ґрунті люцерна другого року використання забезпечила збір сухої речовини, який значно перевищував рівень продуктивності першого року, що свідчить про високий потенційний рівень родючості цього ґрунту. Внесення по 60 кг/га діючої речовини фосфору і калію не

забезпечило збільшення урожайності і лише додаткове внесення калію (В-3) дало змогу забезпечити приріст в 24,6 ц/га, тоді як за повного мінерального добрива він складав 34,3-40,8 ц/га сухої речовини. Слід відмітити, що вирощування люцерни на дерновому ґрунті за підвищених норм $N_{40}P_{120}K_{120}$ не дало очікуваних результатів.

1. Продуктивність люцерни залежно від рівня удобрення та типу ґрунту, ц/га абсолютно сухої речовини за 3 укоси (у середньому за 2003-2005 рр.)

№ варіанта	Система удобрення	Дерново-підзолистий ґрунт				Дерновий ґрунт			
		1-й рік використання		2-й рік використання		1-й рік використання		2-й рік використання	
		ц/га	+/-	ц/га	+/-	ц/га	+/-	ц/га	+/-
1	Контроль (без добрив)	80,8	-	73,3	-	85,0	-	104,1	-
2	$P_{60}K_{60}$	97,0	16,2	83,5	98,0	88,3	3,3	110,2	6,1
3	$P_{60}K_{120}$	98,2	17,4	91,0	17,3	95,9	10,9	128,7	24,6
4	$N_{20}P_{60}K_{60}$	100,7	19,9	101,0	23,3	105,8	20,8	144,9	40,8
5	$N_{40}P_{120}K_{120}$	112,0	31,2	112,5	38,8	104,9	19,9	138,4	34,3

Використання багаторічних бобових трав на землях вилучених із інтенсивного обробітку, за умови удобрення та вапнування, не тільки забезпечує задовільні урожаї, а й збагачує ґрунт рослинними рештками, в яких накопичується значна кількість легкодоступних елементів живлення, особливо азоту [2].

За даними наших досліджень (табл. 2) видно, що на дерновому ґрунті накопичується більше рослинних решток та поживних речовин, ніж на дерново-підзолистому. Виняток складає варіант з підвищеною нормою добрив, де маса кореневих решток була майже однаковою. В цілому, на обох типах ґрунтів із зростанням дози добрив, збільшувалась як урожайність надземної маси, так і накопичення рослинних (післяживних і кореневих) решток та вміст у них азоту, фосфору і калію.

Так, після другого року використання на кожному гектарі дерново-підзолистого ґрунту на варіанті без застосування мінеральних добрив залишається 71,4 ц/га рослинних решток із вмістом у них 145 кг азоту, 30 фосфору і 41 кг калію. Внесення $N_{40}P_{120}K_{120}$ сприяло збільшенню кількості цих елементів удвічі. На дерновому ґрунті максимальний вміст NPK в рослинних залишках люцерни (відповідно 278, 51 і 73 кг/га) відмічено при застосуванні фосфору (крім калію).

2. Нагромадження рослинних решток та їх хімічний склад залежно від добрив та типу ґрунту на другий рік використання в шарі 0-20 см (у середньому за 2004-2005 рр.)

№ варіанта	Система удобрення	Збір (ц/га) абсолютно сухої маси		Вміст					
		надземної	рослинних решток	азоту		фосфору		калію	
				%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
дерново-підзолистий ґрунт									
1	Контроль	78,7	71,4	2,03	145	0,42	30	0,57	41
2	P ₆₀ K ₆₀	83,8	79,4	2,16	172	0,40	32	0,58	46
3	P ₆₀ K ₁₂₀	94,2	90,3	2,28	206	0,50	45	0,60	54
4	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	101,2	104,1	2,53	263	0,40	51	0,61	64
5	N ₄₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	112,5	110,9	2,67	296	0,51	57	0,84	93
дерновий ґрунт									
1	Контроль	76,0	74,7	2,07	155	0,41	31	0,62	46
2	P ₆₀ K ₆₀	87,5	93,2	2,37	221	0,42	39	0,71	66
3	P ₆₀ K ₁₂₀	105,5	104,6	2,43	254	0,48	52	0,65	68
4	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	120,5	105,3	2,64	278	0,48	51	0,68	73
5	N ₄₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	115,1	103,4	2,63	272	0,47	49	0,75	78

Доцільність вирощування люцерни на різних типах ґрунтів Полісся за різного рівня удобрення вимагає проведення економічного обґрунтування. Розрахунки показують, що використання люцерни у перший рік є збитковим із-за витрат на покривну культуру. На другому році при відносно малих затратах, що ідуть, в основному, на внесення мінеральних добрив і транспортування зеленої маси, отримано 522-948 грн./га умовно чистого прибутку на дерновому ґрунті і 118-688 грн./га – на дерново-підзолистому (табл. 3).

Окупність затрат при цьому складала відповідно 1,41-3,13 і 1,11-2,87 грн./га. Варіанти без внесення добрив були найбільш прибутковими, а підвищена норма добрив (N₄₀P₁₂₀K₁₂₀) на обох типах ґрунтів була не ефективною. Коефіцієнт енергетичної ефективності (К.е.е.) максимального значення набував лише за внесення фосфорно-калійного добрива. Так, на дерново-підзолистому ґрунті він складав 19,4 при нормі P₆₀K₁₂₀, на дерновому – 23-24 на фоні P₆₀K₁₂₀ та P₆₀K₆₀ відповідно.

3. Економічна та енергетична ефективність вирощування люцерни (у середньому за 2003-2005 рр.)

Варіант досліджу	Затрати	Вартість продукції	Умовно чистий прибуток	Окупність 1 грн. затрат	К.е.е.	Затрати	Вартість продукції	Умовно чистий прибуток	Окупність 1 грн. затрат	К.е.е.
люцерна 1-го року використання										
дерново-підзолистий ґрунт					дерновий ґрунт					
1	926	1011	85	1,09	9,1	785	1020	235	1,30	10,0
2	2240	1242	-998	0,55	8,9	2068	1101	-967	0,57	8,5
3	2278	1377	-902	0,60	9,4	2285	1200	-1085	0,52	8,7
4	2337	1290	-1047	0,55	7,5	2197	1332	-865	0,60	8,2
5	3648	1482	-2166	0,41	7,1	3516	1353	-2163	0,38	6,8
люцерна 2-го року використання										
дерново-підзолистий ґрунт					дерновий ґрунт					
1	368	1056	688	2,87	19,2	444	1292	948	3,13	25,0
2	1043	1161	118	1,11	15,7	1061	1638	577	1,54	24,0
3	1256	1431	175	1,14	19,4	1260	1782	522	1,41	23,0
4	1184	1677	493	1,42	18,6	1139	1824	685	1,60	20,0
5	1871	1797	-74	0,96	16,5	1801	1851	50	1,03	17,0

Висновки. 1. Природна родючість двох типів ґрунтів мало позначилась на продуктивності люцерни першого року використання. Лише на другому році її використання на дерновому ґрунті отримано 19,1 ц/га приросту сухої речовини.

2. Внесення підвищеної норми добрив ($N_{40}P_{120}K_{120}$) дало максимальний збір як надземної маси, так і рослинних решток люцерни тільки на дерново-підзолистому ґрунті. На дерновому – ефективнішою була система з помірною нормою удобрення ($N_{20}P_{60}K_{60}$). Така ж закономірність відзначена і по нагромадженню люцерною рослинних решток. У результаті, було накопичено відповідно 296 та 278 кг/га азоту в ґрунті.

3. Найвища окупність затрат – 1,42 на дерново-підзолистому і 1,60 грн./га на дерновому ґрунті відмічена на другому році використання люцерни за внесення помірної норми мінеральних добрив ($N_{20}P_{60}K_{60}$). На удобрених фонах максимальною енергетичною ефективністю відзначалися системи удобрення, які базуються на внесенні фосфору і калію. На дерновому ґрунті К.е.е. сягав 24, на дерново-підзолистому – близько 19.

Бібліографічний список

1. Архипенко Ф.М. Люцерна у підсобному та фермерських господарствах // Дім, сад, город. – 2005. – № 5. – С. 7-8.
2. Кургак В.Г., Соляник О.П., Тітова В.М. Вплив багаторічних бобових трав на якість корму сіяних лук та родючість ґрунту // Вісник аграрної науки. Спец. випуск. – 2000. – Травень. – С. 54-55.
3. Сайко В.Ф. Проблеми і шляхи нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Спецвипуск. – Київ – 2006. – С. 8-13.
4. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К.: ДИА, 2007. – 560 с.

УДК: 635.65

© 2008

О. О. Коблай

Полтавська державна аграрна академія

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ

Вивчали вплив обертального електромагнітного поля та випромінювання натрієвих ламп високого тиску на урожайність насіння сої.

Поряд із біологічними та хімічними способами передпосівної підготовки насіння окреме місце займають фізичні способи, які до певної міри можуть відповісти на питання: як досягти високого рівня посівних кондицій при мінімальних витратах коштів та енергоресурсів і уникнути шкідливого впливу на ґрунт і його біоти.

У даній статті в якості фізичних факторів впливу на насіння представлені результати по вивченню обертального електромагнітного випромінювання та натрієвих ламп високого тиску (НЛВТ) зі складом амальгами натрію з добавками цезію (Hg-20 ат.%, Na-75 ат.%, Cs-5 ат.%)⁽⁴⁾, які мають збільшену інтенсивність випромінювання в червоній та ближній інфрачервоній областях (600-700 нм).

На сьогоднішній день накопичено багато наукових праць, в яких розглядається ефективність застосування різного роду оптичних випромінювань для передпосівної підготовки насіння: лазерне (3), ультрафіолетове (6), червоне (1) та інфрачервоне (8) та наведено якісні зміни, що виникають в обробленого насіння (3). Вчені (1, 9), що також працювали цьому напрямку, пов'язують підвищення продуктивності опромінених рослин із активацією світлочутливого пігменту фітохрому. У НЛВТ зі складом амальгами натрію з добавками цезію (ДНаТ 400 + Cs) спектральний склад випромінювання відмінний від стандартної натрієвої лампи (ДНаТ 400) – збільшеною інтенсивністю випромінювання в ділянці 600-700 нм (червона ділянка світлового потоку), що може вплинути на активність фітохрому, а відтак і на показники проростання насіння і урожайності в цілому, тому дослідження із такими лампами нам представляються перспективними.

Також широко представлені дані по ефективності застосування магнітних (високочастотних, надвисокочастотних та постійного) полів на посівні і урожайні властивості насіння різних сільськогосподарських культур (2, 7, 9) та якісні зміни, що виникають в обробленого насіння (7). Нами розпочато роботи по вивченню оберտального електромагнітного поля (ЕМП) перемінної частоти, як одного з методів електромагнітного впливу на насіння, що створює актуальність досліджень в цій сфері (10, 11, 12, 13, 15).

Методика досліджень. Об'єктом досліджень було насіння сої сортів Аметист і Романтика. Мета досліджень – вивчення впливу НЛВТ з добавками цезію та обертального ЕМП перемінної частоти (~50 Гц) на рівень урожайності насіння сої при попередньо експериментально встановлених оптимальній інтенсивності і тривалості опромінення (14) та напруженості ЕМП (16).

Опромінювання насіння НЛВТ з добавками цезію проводили за такою схемою: насіння в один шар насипали на дерев'яний планшет розміром 21х30 см, поміщали його в зону світлового потоку певної інтенсивності (люкс) на певний проміжок часу (секунд). Після опромінювання насіння проводили його інокуляцію* та висівали в ґрунт.

Опромінювання насіння обертальним ЕМП проводили в лабораторії харчових технологій Полтавського університету споживчої кооперації України на приладі ВА-100, який до електричної мережі підключали через регулятор напруги, що давало змогу проводити дослідження при різній напруженості ЕМП. Обробку насіння кожного сорту проводили за такою схемою: насіння засипали у паперові пакети місткістю 250 г й поміщали в камеру приладу, який за певний проміжок часу (секунд) випромінював

поле перемінної частоти (~ 50 Гц) із напруженістю ($5,9 \cdot 10^4$ А/м). Після цього насіння виймали, проводили його інокуляцію* та висівали в ґрунт.

Контрольними варіантами було: насіння, яке не піддавали опроміненню та інокуляції (K_1); насіння, яке не опромінювали, але проводили інокуляцію штамом № 36* (K_2).

Польові дослідження проводили протягом 2006-2007 рр. за методикою Доспехова (5), в Полтавському інституті агропромислового виробництва ім. М. І. Вавилова на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Посівна площа ділянки 27 м^2 , облікова – 20 м^2 . Повторність дослідження чотириразова, розміщення варіантів у повторенні – рендомізоване. Основний обробіток ґрунту, сівбу та догляд за посівами проводили у відповідності із зональними рекомендаціями комплексом наявних сільськогосподарських машин і агрегатів.

Результати досліджень. По впливу НЛВТ з добавками цезію та обертального ЕМП на рівень урожайності насіння сої представлені в таблиці.

Урожайність насіння сої після деяких фізичних способів передпосівної підготовки насіння

Варіант	Урожайність, ц/га		
	2006 р.	2007 р.	у середньому за 2006-2007 рр.
сорт Аметист			
K_1	19,4	16,3	17,9
K_2	23,1	19,8	21,4
ДНаТ 400 + Cs	23,7	19,2	21,4
Обертальне ЕМП	25,3	22,0	23,7
НІР ₀₅ , ц/га	1,35	1,58	-
сорт Романтика			
K_1	20,8	15,2	18,0
K_2	23,4	17,3	20,4
ДНаТ 400 + Cs	22,4	17,6	20,0
Обертальне ЕМП	24,8	18,2	21,5
НІР ₀₅ , ц/га	1,39	1,46	-

K_1 – контроль (без інокуляції насіння);

K_2 – контроль (інокуляція насіння штамом № 36).

* – інокуляція насіння досліджуваних сортів була проведена штамом № 36, що був наданий нам Південною дослідною станцією Інституту с.-г. мікробіології УАН.

Із даних наведених в таблиці можна зробити висновок, що застосування НЛВТ з добавками цезію незалежно від року досліджень та сорту давало можливість отримувати урожайність, що не відрізнялась істотно від варіанта з інокуляцією насіння. Застосування обертального ЕМП дало змогу отримати достовірно вищу урожайність (приріст 2,2 ц/га) для сорту Аметист як в 2006 так і в 2007 році, проте приріст урожаю для сорту Романтика за роки досліджень знаходився в межах випадкового варіювання ознак.

Висновки. 1. Застосування НЛВТ із добавками цезію, в наших дослідженнях, виявилось не ефективним незалежно від року та сорту.

2. Приріст урожаю від застосування обертального ЕМП, за роки досліджень, був достовірним лише для сорту Аметист (2,2 ц/га), а для сорту Романтика він знаходився в межах статистичної помилки, що вказує на індивідуальну реакцію сорту на даний вид фізичного впливу на насіння.

Бібліографічний список

1. Агишев В. С., Ахмеджанов И. Г., Быкова Е. А., и др. Влияние облучения семян хлопчатника красным светом на формирование фотосинтетического аппарата семядольных листьев // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – № 1. – С. 28 – 31.

2. Барышев М. Г., Касьянов Г. И. Воздействие электромагнитных полей на биохимические процессы в семенах растений // Известия вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 6. – С. 21-23.

3. Беляков М. В. Зависимость параметров прорастания семян от качественных и количественных характеристик излучения при предпосевной обработке // Аспирант и соискатель. – 2005. – № 6. – С. 175-177.

4. Велит І. А., Сахно Т. В., Говоров Ф. П., Кожушко Г. М. Дослідження Na-Cs-Hg амальгам ламп високого тиску для світлокультури рослин // Світлотехніка та електроенергетика. – 2005. – № 5. – С. 71-75.

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

6. Жилинский Ю. М., Кумин В. Д. Электрическое освещение и облучение. – М.: Колос, 1982.

7. Калинин Л. Г., Тучный В. П., Левченко Е. А. и др. Результаты повышения урожайности полевых культур при обработке семян микроволновым полем //Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 1. – С. 28-31.

8. Купченко А. В. Вплив інфрачервоного опромінення на насіння зернових та олійних культур //Наука, техніка і технології. – 2003. – № 1 (43). – С. 35-36.

9. Левин В. И. Агроэкологические эффекты воздействия на семена растений электромагнитных полей различной модальности. – Автореф. дис... д. с.-х. наук. – Москва., 2000. – 54 с.
10. Патент України 24925, заявлено 25.12.2006, опубл. 25.07.2007, Бюл. № 11 А01С 1/00.
11. Патент України 25723, заявлено 25.12.2006, опубл. 27.08.2007, Бюл. № 13 А01С 1/00.
12. Патент України 26100, заявлено 25.12.2006, опубл. 10.09.2007, Бюл. № 14 А01С 1/00.
13. Патент України 26405, заявлено 19.02.2007, опубл. 25.09.2007, Бюл. № 15 А01С 1/00.
14. Шевніков М. Я., Коблай О. О., Велит І. А. Ефективність використання натрієвих ламп високого тиску з добавками цезію для передпосівної підготовки насіння сої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 1. – С. 33-39.
15. Шевніков М. Я., Коблай О. О., Оберемок В. М. Використання обертального електромагнітного поля перемінної частоти для передпосівної підготовки насіння сої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 2. – С. 25-29.
16. Шевніков М. Я., Коблай О. О., Оберемок В. М. Вплив обертального електромагнітного поля на показники лабораторної та польової схожості насіння сої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 4. – С. 30-35.

УДК 633.352: 631.53: 631.82 (477.4)

© 2008

С. І. Фостолович

Інститут кормів УААН

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ВИКИ ЯРОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Обґрунтовано вплив інокуляції насіння вики ярої, різних фонів мінерального живлення у поєднанні позакореневих підживлень водорозчинними добривами на формування урожайності зернової продуктивності. Проведено розрахунки економічної ефективності з насиченням елементів інтенсифікації технології вирощування сортів вики ярої на зерно.

Кормова база більшості агроформувань складається, головним чином, із низько поживних кормів, які через недостатню кількість перетравного протеїну не мають змоги забезпечити потенційну продуктивність сільськогосподарських тварин. Повноцінна годівля тварин з вмістом перетравного протеїну 100-110 г на 1 кормову одиницю при достатній кількості фосфору, кальцію і вітамінів неможлива без широкого використання однорічних бобових культур, серед яких важливе місце належить виці ярій [3, 6].

Вирощування вики ярої забезпечить збільшення виробництва рослинного білка, сприятиме зменшенню собівартості продукції рослинництва за рахунок біологічної фіксації азоту, покращить фітосанітарний стан посівів та підвищить рівень продуктивності сівозміни.

Проте, площі посіву вики ярої в Україні досить незначні, а урожайність зерна коливається в межах 1,2-1,5 ц/га, тоді як генетичний потенціал сучасних сортів інтенсивного типу складає 5,5-6,0 т/га. Причиною цього явища є відсутність чітких науково-обґрунтованих підходів до технології вирощування цієї культури, які б гарантовано забезпечували високий збір врожаю якісного зерна вики ярої. Такими технологічними прийомами є оптимізація умов мінерального і бактеріального живлення за рахунок проведення інокуляції насіння, внесення мінеральних добрив та проведення позакореневих підживлень у період вегетації.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження з вивчення формування зернової продуктивності сортів вики ярої залежно від впливу рівнів мінерального живлення та позакореневих підживлень в умовах Правобережного Лісостепу України проводили упродовж 2006-2007 рр. в польовій сівзміні лабораторії селекції та технології вирощування зернобобових культур Інституту кормів УААН на полях дослідного господарства «Бохоницьке». Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньо суглинкові на лесі.

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорти; В – інокуляція; С – рівні мінерального живлення. Співвідношення цих факторів 2x2x6. Повторність у досліді – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Площа облікової ділянки – 50 м². Попередник – озима пшениця.

Технологія вирощування вики ярої в досліді була загальнопринятною для зони, окрім елементів технології, які були поставлені на вивчення. Фосфорні і калійні добрива (суперфосфат та хлористий калій) вносили з осені під зяблеву оранку в дозі P₆₀, K₆₀, азотні (аміачна селітра) – під передпосівну культивуацію в дозі N₃₀. Сівбу здійснювали звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см. В період вегетації проводили позакореневі підживлення Кристаломом особливим (4 кг/га) згідно схеми досліду.

Дослідження супроводжувалися спостереженнями, вимірами та обліками відповідно до загальноприйнятих у кормовиробництві методик.

Результати досліджень. Однією з основних умов підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є застосування мінеральних добрив. Система удобрення [1] може забезпечувати близько 50 % загального приросту врожаю. В середньому на формування 1 ц зерна вики ярої і відповідної кількості побічної продукції вона використовує 6,0-7,5 кг азоту, 1,6-2,5 кг фосфору, 2,5-4,5 кг калію [4].

Основна кількість поживних речовин знаходиться в ґрунті у вигляді сполук, які недоступні або малодоступні для живлення рослин. Слід зазначити, що серед зернобобових культур вики яра досить чутлива до удобрення. Тому для забезпечення високої продуктивності вики ярої необхідна оптимізована система живлення, яка б передбачала поєднання як кореневого, так і позакореневого живлення [1, 5].

Проведені дослідження в умовах Правобережного Лісостепу на сірих лісових ґрунтах упродовж 2006-2007 рр. показали, що від інокуляції насіння, режимів мінерального живлення та позакореневих підживлень в значній мірі залежить повнота реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів вики ярої. Так, в середньому за роки досліджень, найкращі умови для процесів росту, розвитку та формування найвищої урожайності зерна

вики ярої сформувалися на ділянках досліду з поєднанням інокуляції насіння та внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ з наступним проведенням двох позакореневих підживлень Кристалом особливим у фазах гілкування та бутонізації. При цьому урожайність зерна вики ярої Білоцерківська-7, була на рівні – 3,18 т/га, а Віаріка – 3,05 т/га (табл. 1), що відповідно на 0,97 і 1,0 т/га, або 43,9 та 48,8 % більше при порівнянні з контролем. Нами відмічено що в 2006 році урожайність зерна вики ярої була вищою ніж у 2007 році. Основною причиною недобору врожаю зерна вики ярої в умовах 2007 року був гідротермічний чинник, а саме значний дефіцит опадів у процесі онтогенезу. За період вегетації вики ярої у 2007 році випало 146 мм опадів, що вдвічі менше порівняно із 2006 роком.

Урожайність зерна вики ярої залежно від передпосівної обробки насіння та режимів мінерального живлення, т/га

Система удобрення	Сорти					
	Білоцерківська-7			Віаріка		
	2006 р.	2007 р.	середнє	2006 р.	2007 р.	середнє
Без інокуляції						
Без добрив (контроль)	2,46	1,96	2,21	2,26	1,84	2,05
$P_{60}K_{60}$	2,84	2,16	2,50	2,61	2,02	2,32
$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,91	2,22	2,57	2,74	2,10	2,42
$P_{60}K_{60}$ + Кристалон особливий у фазі гілкування	2,93	2,18	2,56	2,70	2,08	2,39
$P_{60}K_{60}$ + Кристалон особливий у фазах гілкування та бутонізації	3,04	2,30	2,67	2,88	2,19	2,54
$N_{30}P_{60}K_{60}$ + Кристалон особливий у фазах гілкування та бутонізації	3,31	2,52	2,92	3,15	2,39	2,77
Інокуляція						
Без добрив	2,67	2,11	2,39	2,43	2,01	2,22
$P_{60}K_{60}$	3,10	2,34	2,72	2,82	2,21	2,52
$N_{30}P_{60}K_{60}$	3,21	2,37	2,79	3,00	2,26	2,63
$P_{60}K_{60}$ + Кристалон особливий у фазі гілкування	3,22	2,39	2,81	2,93	2,27	2,60
$P_{60}K_{60}$ + Кристалон особливий у фазах гілкування та бутонізації	3,37	2,52	2,95	3,17	2,37	2,77
$N_{30}P_{60}K_{60}$ + Кристалон особливий у фазах гілкування та бутонізації	3,66	2,71	3,18	3,47	2,62	3,05

Примітка: А – сорти вики ярої; В – передпосівна обробка; С – система удобрення.

$NIP_{0,05}$ т/га 2006 р. А – 0,0470; В – 0,0470; С – 0,0815; АВ – 0,0665; АС – 0,1152; ВС – 0,1152; АВС – 0,1629

$NIP_{0,05}$ т/га 2007 р. А – 0,0396; В – 0,0396; С – 0,0685; АВ – 0,0559; АС – 0,0969; ВС – 0,0969; АВС – 0,1370

За результатами досліджень виявлено, що проведення інокуляції насіння вики ярої забезпечило збільшення урожайності зерна на 0,17-0,28 т/га залежно від сорту та рівня мінерального живлення. Також слід зазначити, що кращі умови для бульбочкоутворення і процесів азотфіксації були на варіантах із фосфорно-калійним фоном удобрення ($P_{60}K_{60}$), і на ділянках, де проводили два позакореневі підживлення Кристаломом.

Одержаний експериментальний матеріал свідчить про те, що найбільш помітний вплив на урожайність зерна вики ярої мали режими мінерального живлення. Встановлено, що на ділянках із внесенням фосфорних і калійних добрив у нормі $P_{60}K_{60}$ в основне удобрення рівень урожайності зерна сорту Білоцерківська-7 в середньому склав 2,50 т/га, сорту Віаріка – 2,32 т/га, що відповідно більше на 0,29 і 0,27 т/га порівняно із контрольним варіантом. Додаткове внесення азотних добрив в дозі N_{30} під передпосівну культивуацію на цьому ж фоні забезпечило приріст врожаю зерна на 0,07 т/га у сорту Білоцерківська-7 та на 0,10 т/га у сорту Віаріка.

Відомо, що один з найкращих методів забезпечення рослин мікроелементами є позакореневе підживлення комплексними водорозчинними добривами. Вони підвищують імунітет рослин до хвороб, знімають стрес в період посухи, заморозків, після внесення пестицидів. Поряд з цим вони покращують засвоєння основних добрив з ґрунту, підвищують ефективність застосування засобів захисту рослин та дають можливість підвищити урожайність культури, що значно покращує якість продукції [2].

Наші дослідження підтверджують ефективність позакоренових підживлень на посівах вики ярої. Так, проведення позакоренового підживлення рослин Кристаломом особливим (4 кг/га) у фазі гілкування на фоні інокуляції та внесення $P_{60}K_{60}$ забезпечило врожайність зерна 2,56 т/га сорту Білоцерківська-7 та 2,39 т/га сорту Віаріка. Додаткова обробка посівів вики ярої Кристаломом у фазі бутонізації сприяла збільшенню урожайності зерна вики ярої ще на 0,11-0,15 т/га. Більш суттєвий приріст урожайності зерна вики ярої від позакоренових підживлень відмічено на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$. На цих ділянках проведення двох позакоренових підживлень Кристаломом особливим (4 кг/га) у фазах гілкування та бутонізації забезпечило формування урожайності зерна сорту Білоцерківська-7 на рівні 3,18 т/га, сорту Віаріка – 3,05 т/га.

Крім того, застосування методів інтенсифікації технології вирощування вики ярої забезпечує високий економічний ефект від їх використання. Економічно ефективні лише ті технологічні прийоми, які забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі при помірних затратах праці та засобів.

За результатами проведеної економічної оцінки запропонованих технологічних прийомів відмічено високий економічний ефект від їх застосування. Так, на варіантах із застосуванням інокуляції насіння, внесенням повної норми мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) і проведенням двох позакореневих підживлень Кристалом особливо у фазах гілкування та бутонізації отримано найбільший чистий прибуток – 40179 грн/га, що на 13569 грн/га більше у порівнянні із контрольним варіантом. При насиченні технології елементами інтенсифікації виробничі витрати на вирощування збільшуються у 1,5 разу, проте за рахунок збільшення урожайності на 0,87 т/га при порівнянні із контролем рівень рентабельності вирощування вики ярої склав 206,5%, тоді як на контролі на 14,7% менше.

Таким чином, в умовах правобережного Лісостепу України, внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$, інокуляція насіння та проведення двох позакореневих підживлень Кристалом особливим (4 кг/га) у фазі гілкування і бутонізації рослин, забезпечує формування найбільшого (3,05-3,18) рівня врожайності вики ярої Віаріка та Білоцерківська-7, при цьому рівень рентабельності вирощування склав 206,5 %.

Бібліографічний список

1. Агрохимия / Б. А. Ягодин, П. М. Смирнов, А. В. Петербургский и др.; Под ред. Б. А. Ягодина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.
2. Гончаренко Є., Кордин О., Кутолей Д. Огляд ринку мікродобрив // Агроном. – 2006. – № 1. – С. 112-117.
3. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві: /Розвадовський А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. К.: Урожай, 1990. – 173 с.
4. Кукреш Л. В. Вика яровая: биология и культурогенез. – Мн.: Наука і тэхника, 1991. – 222 с.
5. Марчук І. НРК – три важливих літери для вашого врожаю // Пропозиція. – № 3. – 2002. – С. 44-47.
6. Петриченко В.Ф., Камінський В.Ф., Патица В.П. Бобові культури і сталий розвиток агро екосистем // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис. – 2003. – Вип. 51. – С. 3-6.

УДК 633.367: 631.8

© 2008

А. В. Голодна, кандидат сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства УААН»

ЛЮПИН КОРМОВИЙ – СТАБІЛЬНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНОГО АЗОТУ

Наведені результати досліджень з вивчення впливу удобрення на рівень врожайності та якість зерна різних видів люпину, а також відтворення родючості ґрунту.

Азот – основний біогенний елемент, який відіграє важливу роль в житті рослин і тварин і є провідним елементом землеробства. Проблема збагачення ним ґрунту завжди була і залишається однією з головних в сільському господарстві. За підрахунками для виробництва сільськогосподарської продукції земної кулі щорічна потреба в азоті становить 100-110 млн. тонн [1]. З мінеральними добривами вноситься близько 30% від його потреби. Дефіцит елемента в значній мірі компенсується за рахунок біологічного азоту, який накопичується в ґрунті бобовими рослинами в симбіозі з бульбочковими бактеріями і вільноживучими азот фіксуючими ґрунтовими мікроорганізмами, а також за внесення органічних добрив [1]. Тому більшість країн світу відводять бобовим культурам виняткову роль у вирішенні проблеми у структурі посівних площ, наприклад, в США їм відводять 26%, тоді як в Україні лише 10% [2].

Однією з культур, яка повинна зайняти належне місце в сільському господарстві, є люпин. За здатністю фіксації атмосферного азоту він посідає 3-є місце після люцерни і конюшини червоної, накопичуючи в біомасі до 80-220 кг/га симбіотичного азоту і може залишити в ґрунті після збирання врожаю для наступних культур сівозміни до 150 кг/га [11]. Наявність кореневих бульбочок, здатних асимілювати азот повітря, робить його незалежним від ґрунтових запасів цього елемента. Люпин здатний сформувати значну вегетативну масу рослин без застосування мінерального азоту. Характерною особливістю культури є порівняно слабка реакція на фосфорно-калійні мінеральні добрива за високого рівня споживання відповідних елементів, тому серед науковців існує думка щодо економічної недоцільності використання добрив для вирощування культури [3; 4; 5].

Разом з тим на формування 1 ц зерна та відповідної кількості побічної продукції люпин жовтий, наприклад, затрачає 6,0 кг азоту, 1,7 кг фосфору і 3,3 кг калію [6], люпин білий – відповідно 11,0; 1,9 і 3,7 кг [7]. Створення нових високопродуктивних сортів люпину з потенційною врожайністю білого – 40-45, вузьколистого – 35-40, жовтого – 22-25 ц/га зумовлює актуальність уточнення системи удобрення цієї культури.

Мета досліджень – визначення оптимального варіанта удобрення взятих для вивчення видів люпину кормового, який забезпечить не тільки отримання врожаю зерна високого рівня та якості, а й збереже родючість ґрунту. Роботу виконували згідно завдання Державної тематики Інституту землеробства УААН на 2001-2005 роки «Кормовиробництво».

Об'єкти та методика досліджень. Вивчення впливу варіанта удобрення на ріст, розвиток, формування врожайності люпину кормового, а також місце в агроecosystemі проводили на сірих лісових ґрунтах в умовах північного Лісостепу (дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства УААН») протягом 2001-2005 років. Попередник – озима пшениця. Сівбу проводили широкорядним способом з нормою висівання насіння люпину білого (перспективний номер 59/23 селекції інституту) 1,0 млн. шт./га, жовтого (сорт Обрій) і вузьколистого (сорт Брянський Л-3) – 1,4 млн. шт./га. Варіанти внесення добрив: 1 – без добрив (контроль); 2 – без добрив, сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a; 3 – N_{20} ; 4 – $P_{45}K_{90}$; 5 – $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a; 6 – $N_{20}P_{45}K_{90}$. Проекти технології вирощування люпину на зерно передбачали заробляння до орного шару ґрунту побічної продукції рослинництва в якості органічного добрива. Вибір ґрунтових зразків проводили весною перед внесенням добрив і після збирання врожаю з шару ґрунту 0-20 см. Вміст лужногідролізованого азоту в ньому визначали за Корнфілдом, в зерні та побічній продукції рослин – згідно прийнятих в Україні методик [8]. При розрахунку балансу азоту враховували його втрати на формування основної і побічної продукції, надходження – з добривами, насінням, за рахунок несимбіотичної (5 кг/га) та симбіотичної (2/3 від кількості азоту в біомасі рослин) фіксації [9; 10].

Результати досліджень. Як показали отримані результати, передпосівна інокуляція насіння штамом бульбочкових бактерій, а також внесення мінеральних добрив сприяло активізації ростових процесів у рослинах люпину, про що свідчать показники їх росту та розвитку (табл. 1). Види люпину по – різному реагували на варіанти удобрення, взяті для вивчення. Необхідно відмітити, що найбільшу надземну біомасу у фазі цвітіння – по-

чатку зав'язування бобів формував у середньому люпин вузьколистий – 770 ц/га. У люпину жовтого цей показник становив 558 ц/га, у люпину білого – 476 ц/га. Найбільшою маса сирих бульбочок була у люпину жовтого – у середньому 1420 кг/га, тоді як у люпину вузьколистого – 768 кг/га, у люпину білого – 634 кг/га.

**1. Показники росту, розвитку та урожайності люпину
кормового залежно від варіанта удобрення,
у середньому за 2001-2004 рр.**

Варіант удобрення	Фаза цвітіння – початок зав'язування бобів				Фаза повної стиглості			Урожайність зерна, ц/га
	висота рослин, см	надземна біомаса, г/росл.	маса сирих бульбочок, г/росл.	листова поверхня, тис. м ² /росл.	кількість бобів, шт./росл.	індивідуальна продуктив- ність, г/росл.	маса 1000 зерен, г	
Люпин білий								
1	69,3	65,0	1,11	49,5	9,6	10,3	332,6	25,3
2	76,7	80,7	1,07	64,2	10,0	11,3	338,6	27,2
3	75,7	91,7	1,33	63,0	11,9	11,7	330,7	26,5
4	78,3	89,7	1,06	54,3	12,0	12,2	327,4	28,4
5	81,3	90,3	1,17	77,9	12,2	13,7	340,4	31,7
6	76,0	80,0	0,86	53,1	9,7	12,4	346,0	29,6
НІР ₀₅								1,7
Люпин вузьколистий								
1	69,3	75,5	0,72	-	15,2	6,2	161,9	26,0
2	70,8	91,3	0,97	-	12,0	7,2	164,2	27,7
3	72,5	93,0	0,77	-	13,4	8,4	166,6	27,7
4	71,8	84,0	0,88	-	14,4	8,5	167,9	32,9
5	74,5	90,3	0,93	-	12,6	8,8	170,3	35,1
6	72,3	85,3	0,91	-	12,4	8,2	168,1	33,1
НІР ₀₅								1,5
Люпин жовтий								
1	65,3	87,3	1,70	51,7	14,5	5,5	115,9	18,5
2	64,3	90,3	1,98	69,4	14,2	5,6	121,5	19,2
3	66,3	100,0	2,18	69,6	17,4	5,8	122,1	19,2
4	66,0	86,0	2,90	58,7	17,8	6,7	119,9	21,1
5	68,3	102,7	3,08	78,4	17,4	6,1	114,6	21,8
6	68,7	95,3	2,46	65,6	19,7	6,2	115,3	21,1
НІР ₀₅								0,9

Показником, який визначає рівень урожайності, є маса 1000 зерен. У люпину білого вона становила у середньому за роки досліджень 336 г, у вузьколистого – 167 г, у жовтого – 118 г. Внесення добрив і передпосівна інокуляція насіння сприяли зростанню цього показника в люпину білого на 2,0-13,4 г в люпину вузьколистого – на 2,3-8,4 г, люпину жовтого – на 5,6-6,2 г, порівняно з контролем, де він знаходився на рівні відповідно 332,6; 161,9 і 115,9 г. На варіантах, де вносили мінеральні добрива у дозі $P_{45}K_{90}$ і сівбу проводили насінням, інокульованим відповідним штамом бульбочкових бактерій, урожайність зерна була більшою на 6,5-35,0, 4,7-25,3 і 3,8-17,8%, порівняно з контролем без добрив, де вона знаходилась на рівні 25,3-27,2, 26,0-27,7 і 18,5-19,2 ц/га відповідно.

Вміст білка і протеїну в зерні люпину та їх збір значно залежали від варіанта внесення мінеральних добрив (табл. 2).

2. Вміст білка і протеїну в зерні люпину кормового та їх збір залежно від варіанта удобрення, у середньому за 2001-2005 рр.

Варіант	Люпин білий				Люпин вузьколистий				Люпин жовтий			
	білок		протеїн		білок		протеїн		білок		протеїн	
	вміст, %	збір, ц/га	вміст, %	збір, ц/га	вміст, %	збір, ц/га	вміст, %	збір, ц/га	вміст, %	збір, ц/га	вміст, %	збір, ц/га
1	31,58	7,40	34,46	7,79	31,60	7,42	35,10	8,26	32,98	5,68	35,89	6,21
2	31,63	7,72	35,03	8,56	31,49	7,84	34,64	8,63	32,94	5,87	36,53	6,54
3	31,22	7,41	35,89	8,51	31,56	7,84	34,48	8,58	33,07	5,87	35,64	6,35
4	31,83	8,17	35,47	9,10	31,58	9,28	35,04	10,31	32,76	6,20	35,63	6,79
5	31,72	9,00	34,63	9,83	31,16	9,58	34,91	10,97	32,40	6,34	35,74	7,03
6	30,83	7,96	34,86	9,21	30,93	9,09	33,85	9,92	32,63	6,31	35,36	6,85

Використання мінеральних добрив призводило до посилення ростових процесів у рослинах, порівняно з контролем, проте на варіантах з їх внесенням відмічали зниження вмісту білка і протеїну в зерні. У цілому за роки досліджень найвищий вміст білка в зерні був у люпину жовтого – у середньому 32,79%, у люпину білого і вузьколистого – дещо нижчий, відповідно 31,46 і 31,38%, що обумовлено біологічними особливостями культури. Аналогічну закономірність спостерігали і за вмістом протеїну – показники знаходились на рівні 35,79%, 35,05% і 34,67%. Проте збір білка і протеїну залежав від рівня врожайності зерна і найвищим був у люпину вузьколистого – у середньому 8,50 і 9,44 ц/га. У люпину білого ці показники становили 7,94 і 8,83 ц/га, у люпину жовтого – 6,04 і 6,62 ц/га. Для

вказаних видів люпину найвищі показники збору білка і протеїну відмічені на варіантах 4, 5 і 6, де вносили фосфорно-калійні добрива.

Маса побічної продукції у люпину вузьколистого найбільшою формувалася на варіантах, де вносили $N_{20}P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій – відповідно 98,6 і 92,7 ц/га, що перевищувало контроль на 31,3 і 23,4%. У люпину білого найвищою вона сформувалась на варіанті, де вносили $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій, у люпину жовтого – на варіанті з внесенням $N_{20}P_{45}K_{90}$ – на них урожайність становила 97,7 і 80,0 ц/га, що перевищило контрольний варіант без внесення добрив відповідно на 35,7 і 46,8 %. Варіант удобрення, а також вид люпину значно впливали на вміст азоту в ґрунті. Вміст лужногідролізованого азоту за період від сівби до збирання люпину білого зменшувався з 89,60-113,70 до 67,9-72,10, люпину вузьколистого – з 86,1-94,5 до 63,0-78,4, люпину жовтого – з 61,6-88,2 до 50,4-64,4 мг на 1 кг ґрунту, тобто на 18,2-45,8, 8,4-26,6 і 4,9-27,3 мг відповідно. Значне зменшення кількості доступних рослинам форм азоту у ґрунті свідчить про інтенсивне використання цього елемента на їх формування. Це підтверджується при визначенні вносу вказаного елемента з основною та побічною продукцією (табл. 3). Кількість азоту, винесеного зерном і побічною продукцією, за вирощування люпину вузьколистого залежно від проекту технології вирощування змінювалась у межах 198,7-269,0 кг/га, люпину білого – 176,6-229,0 кг/га, люпину жовтого – 155,9-200,5 кг/га. Частка азоту, затрачена на формування зерна люпином вузьколистим у середньому становила 71,1% від загальної кількості, люпином білим – 79,1%, люпином жовтим – 64,9% (рис. 1).

Частка азоту, затрачена на формування стебла і стулок люпином вузьколистим, становила 14,9 і 14,0%, білим – 11,5 і 9,3%, жовтим – 18,9 і 16,2%.

Завдяки здатності кореневої системи люпину до симбіозу з азот фіксуючою мікрофлорою та поверненням до ґрунту побічної продукції рослин після збирання врожаю дефіцит азоту в ґрунті, пов'язаний з відчуженням зернової продукції, вдавалось подолати, хоча і не на всіх досліджуваних варіантах. За вирощування люпину вузьколистого від'ємний баланс азоту спостерігали лише на 5 варіанті, де формувалась максимальна врожайність зерна і побічної продукції люпину жовтого – він був позитивним на всіх досліджуваних варіантах, білого – лише на варіантах 3 і 6, що передбачали внесення N_{20} . Це пояснюється тим, що в стеблах і стулках люпину білого у середньому за роки досліджень вміст азоту був значно нижчим, порівняно з люпином вузьколистим і жовтим (відповідно 0,49 і

0,57% , у вузьколистого – 0,67 і 0,68%, у жовтого – 0,97 і 0,94%), результатом чого повернення азоту з побічною продукцією було значно меншим. Необхідно відмітити, що люпин вузьколистий сорту Брянський Л-3 залежно від досліджуваного варіанта удобрення формував 65,2-98,6 ц/га побічної продукції, повернення азоту з якою становило 30,1-44,3 %, тоді як у перспективного номера 59/23 – відповідно 72,0-97,7 ц/га і 16,8-24,3 %, люпину жовтого сорту Обрій – 54,5-80,0 ц/га і 26,6-35,3 %.

3. Баланс азоту в ґрунті за вирощування люпину кормового на зерно, у середньому за 2001-2004 рр.

Варіант	Люпин вузьколистий			Люпин білий			Люпин жовтий		
	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ± кг/га	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ± кг/га	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс ±
1	201,0	198,7	+2,3	171,0	176,6	-5,6	165,8	155,9	+9,9
2	228,9	219,7	+9,2	189,5	195,3	-5,8	188,4	171,6	+16,8
3	260,5	220,1	+40,4	208,2	194,8	+13,4	207,3	170,5	+36,8
4	268,2	264,8	+3,4	185,9	199,0	-13,1	200,5	185,3	+15,2
5	269,2	269,5	-0,3	221,7	229,0	-7,3	205,9	191,5	+14,4
6	253,7	238,5	+15,2	201,5	198,4	+3,1	246,4	200,5	+45,9

Розрахунок балансу азоту свідчить, що зниження кількості доступних рослинам форм на період збирання врожаю є тимчасовим, оскільки азот на цей момент зв'язаний вегетативною масою рослин і після заорювання та мінералізації органічних решток побічної продукції може бути використаний подальшою культурою.

Необхідно відмітити, що позитивного балансу фосфору і калію у взятих для вивчення видів люпину досягали лише за проектів технології, які передбачали використання мінеральних добрив (варіанти 4; 5; 6). Вирощування люпину без фосфорних і калійних 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 вказаних елементів у агробіотопі.

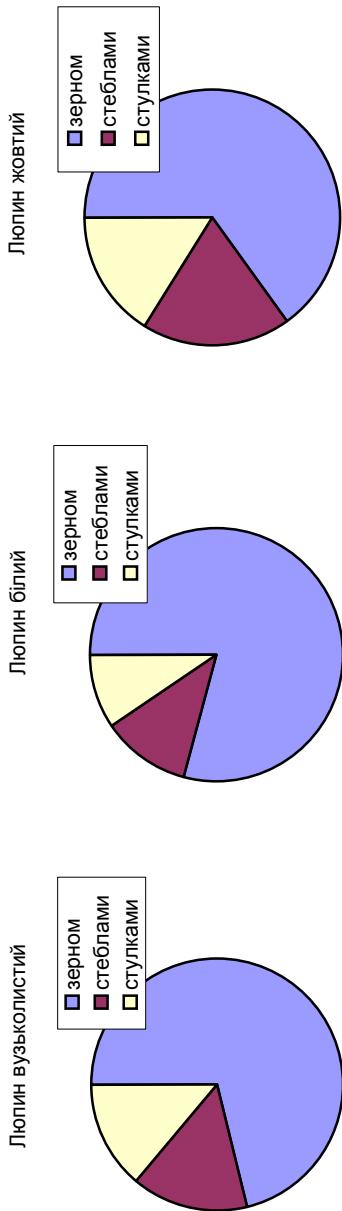


Рис. 1. Винесення азоту зерном і побічною продукцією рослин залежно від виду люцерни, % від загальної кількості, у середньому за 2001-2004 рр.

Отже, за існуючої деградації ґрунтової родючості люпин жовтий, вузьколистий і білий повинні зайняти належне місце у сільськогосподарському виробництві. Навіть без внесення мінеральних добрив, завдяки біологічним особливостям рослин, він здатний сформувати врожайність зерна відповідно 25,6-27,4, 26,0-27,7 і 18,5-19,2 ц/га. Проте для збереження врівноваженого стану агробіотопу та повернення в ґрунт основних біогенних елементів, вилучених з урожаєм зерна, проекти технології вирощування культури повинні передбачати удобрення мінеральним фосфором і калієм, а для люпину білого – і азотом, сівбу насінням, інокульованим активним штамом бульбочкових бактерій, та заробляння побічної продукції в орний шар ґрунту.

Основним фактором збільшення збору білка і сирого протеїну з одиниці площі було підвищення урожаю зерна люпину кормового. Збільшенням вмісту протеїну в зерні під впливом добрив відзначався лише люпин білий.

Бібліографічний список

1. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. – Брянск: «Придесенье», 1996. – 372 с.
2. Патыка В.Ф., Андреева Н.А. Цианобактерии и азотный баланс за-тапливаемых почв // С.-х. Биология. – 1987. – №1. – С. 59-65.
3. 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.
4. Проскура И.П., Кузюра М.Н. Влияние разнокачественных семян белого люпина на урожай // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – № 1. – С. 29-30.
5. Розвадовский А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1990. – 173 с.
6. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. – К., 2002. – 242 с.
7. Гатаулина Г.Г. Фотосинтетическая деятельность и особенности минерального питания белого кормового люпина / В кн. «Селекция, семеноводство и приёмы возделывания люпина / Под. ред. Н.В. Турбина., Орёл, 1974. – С. 87-98.
8. Методи аналізів ґрунтів і рослин / За ред. Булигіна С.Ю. – Харків, 1999. – 156 с.
9. Методичні рекомендації щодо розробки ґрунтозахисних ресурсо-та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробни-

цтва з використанням комп'ютерного програмного комплексу / За ред. Ю.О. Тараріко. – К.: Нора-Друк, 2002. – 119 с.

10. Юхимчук Ф.Ф. Люпин в земледелии. – Киев: Госсельхозиздат, 1963. – 160 с.

11. Lapinskas E. Biologinio azoto fiksavimas in nitroginas // Monografija. – Dotnuva, 1998. – 218 с.

УДК 635.652.2:631.847.211

© 2008

Д. В. Крутило, кандидат біологічних наук

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

РЕАКЦІЯ СОРТІВ КВАСОЛІ НА ІНОКУЛЯЦІЮ *RHIZOBIUM PHASEOLI* ЗА НАЯВНОСТІ В ҐРУНТІ ЧИСЛЕННОЇ ПОПУЛЯЦІЇ РИЗОБІЙ

*Встановлено, що за наявності в ґрунті численної популяції *R. phaseoli* різні сорти квасолі звичайної чутливі до інокуляції специфічними бульбочковими бактеріями і суттєво різняться за здатністю до симбіотичної азотфіксації. Отримано нові штами *R. phaseoli* ФБ1 та ФДЗ, які за різних ґрунтово-кліматичних умов сприяють підвищенню продуктивності квасолі на 6-16 %.*

Відомо, що симбіотичні мікроорганізми відіграють важливу роль у розвитку рослин, забезпечуючи їх мінеральне живлення, захист від патогенів та адаптацію до різноманітних стресів [1]. Підвищення урожайності бобових культур тісно пов'язано з покращанням їх азотного живлення за рахунок інтенсифікації симбіотичної азотфіксації.

За даними Міжнародної організації ФАО друге місце в світі після сої займає виробництво квасолі. Квасоля є традиційною культурою для України і має багатостороннє використання в народному господарстві. Проте, посівні площі цієї культури в країні складають всього близько 30 тис. га і включають тільки присадибні ділянки та посіви фермерських господарств.

Аналіз роботи вітчизняних селекціонерів по створенню нових сортів квасолі, придатних для індустриальних технологій, дає можливість впев-

нитися в тому, що посівні площі цієї важливої культури в Україні будуть поступово збільшуватися [2, 3].

На жаль, азотфіксуючий потенціал квасолі в технологіях її вирощування не використовується повною мірою. Зважаючи на те, що один вид квасолі (*Phaseolus vulgaris* L.) поєднує як зернові, так і овочеві сорти, які крім того можуть розрізнятися за багатьма ознаками (тривалість вегетаційного періоду, форма куща та ін.), актуальним є пошук нових високоєфективних штамів бульбочкових бактерій квасолі – потенційних агентів біопрепаратів для підвищення урожайності цієї культури. Вивчення особливостей взаємодії інтродукованих бульбочкових бактерій з рослинами квасолі та з фоновією ризобіальною мікробіотою дасть змогу розширити наші уявлення про механізми ефективного функціонування мікробно-рослинних симбіозів.

Метою даної роботи було одержати активні штами бульбочкових бактерій квасолі та вивчити реакцію різних сортів квасолі звичайної на інокуляцію штамами *Rhizobium phaseoli* за різних ґрунтово-кліматичних умов.

Матеріали і методика досліджень. Бульбочкові бактерії квасолі виділяли з кореневих бульбочок, відібраних в посівах квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) різних сортів. Симбіотичні властивості штамів *Rhizobium phaseoli* вивчали у вегетаційних дослідах. Рослини вирощували у вегетаційному будиночку в посудинах ємністю 1 л на стерильному безазотному субстраті (вермікуліт). Використовували насіння квасолі сорту Мавка. Повторність дослідів – шестиразова.

Реакцію сортів квасолі звичайної на інокуляцію новими штамми *R. phaseoli* вивчали у польовому досліді в умовах Полісся України на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті ($\text{pH}_{\text{вод.}}$ – 6,0; вміст гумусу 1,2%; азоту, що легко гідролізується (за Тюрнім і Коновою) – 57,0-58,0 мг; P_2O_5 – 160,0-165,0 мг і K_2O (за Кірсановим) – 100,0-112,0 мг на 1 кг ґрунту на фоні численної місцевої популяції ризобій квасолі (дослідна ділянка Інституту с.-г. мікробіології УААН, м. Чернігів). Вирощували два сорти квасолі звичайної: Мавка (зернова, Україна, наданий Інститутом землеробства УААН) та Amazone (спаржева, Чехія, наданий Національним центром генетичних ресурсів рослин України). Повторність у досліді – чотириразова. Площа облікових ділянок – 5 м². Розміщення ділянок рендомізоване.

Польовий дослід в центральному Лісостепу України проводили на сірому лісовому ґрунті ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ – 5,2-5,4; вміст гумусу (за Тюрнім) – 1,8-2,1%; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 72,0-78,0 мг;

P_2O_5 – 98,0-102,0 мг і K_2O (за Чириковим) – 126,0-136,0 мг на 1 кг ґрунту) (поля дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів УААН, м. Вінниця). Вирощували два сорти квасолі звичайної: Мавка та Надія. Повторність досліду – чотириразова. Площа облікових ділянок – 25 м². Розміщення ділянок рендомізоване.

Активність симбіотичної азотфіксації визначали ацетиленовим методом на газовому хроматографі «Chrom-4». Статистичну обробку отриманих даних проводили за методикою Б.О. Доспехова [4] та застосовували комп'ютерну програму Statistica 6.0.

Результати досліджень. За умов вегетаційних дослідів відібрано два перспективні штами бульбочкових бактерій квасолі ФДЗ та ФБ1, які сприяли підвищенню рівня симбіотичної азотфіксації та вмісту сухої речовини в надземній масі рослин порівняно до стандартного штаму *R. phaseoli* 700 на 14 % та 27 % відповідно. Особливості взаємодії цих штамів з різними сортами квасолі звичайної вивчали у польовому досліді в умовах Полісся України.

Як видно з даних рис. 1, обидва сорти квасолі були чутливі до інфікування місцевими бульбочковими бактеріями, чисельність яких у ґрунті становила 25000 клітин в 1 г ґрунту. При цьому на коренях рослин утворювалася значна кількість бульбочок (14-25 одиниць на рослину). Проте, нітрогеназна активність цих бульбочок як у сорту Мавка, так і у сорту Amazone залишалася на низькому рівні (0,77-3,97 мкг N на рослину за годину) в усі фазі розвитку рослин.

На фоні численної місцевої популяції *R. phaseoli* досліджувані сорти квасолі вступали в активний симбіоз з усіма інтродукованими штамми бульбочкових бактерій. Протягом вегетаційного періоду кількість бульбочок на коренях інокульованих рослин збільшилася порівняно із контролем в 1,4-2,3 рази у сорту Мавка та в 1,4-1,5 рази – у сорту Amazone (рис. 1, А). Слід зазначити, що максимальна кількість бульбочок у сорту Мавка відмічена у фазі цвітіння, а у сорту Amazone новоутворення бульбочок спостерігалось і у фазі наливу бобів. Кращим мікро симбіонтом для обох сортів квасолі виявився штам ФБ1.

Найбільшу різницю між сортами спостерігали у збільшенні маси бульбочок, а не їх кількості. Так, починаючи з фази цвітіння у сорту Amazone відбувалося інтенсивне утворення бактероїдної тканини бульбочок, маса яких у фазі наливу бобів була більшою в 3,6-4,3 рази, ніж у сорту Мавка (рис. 1, Б).

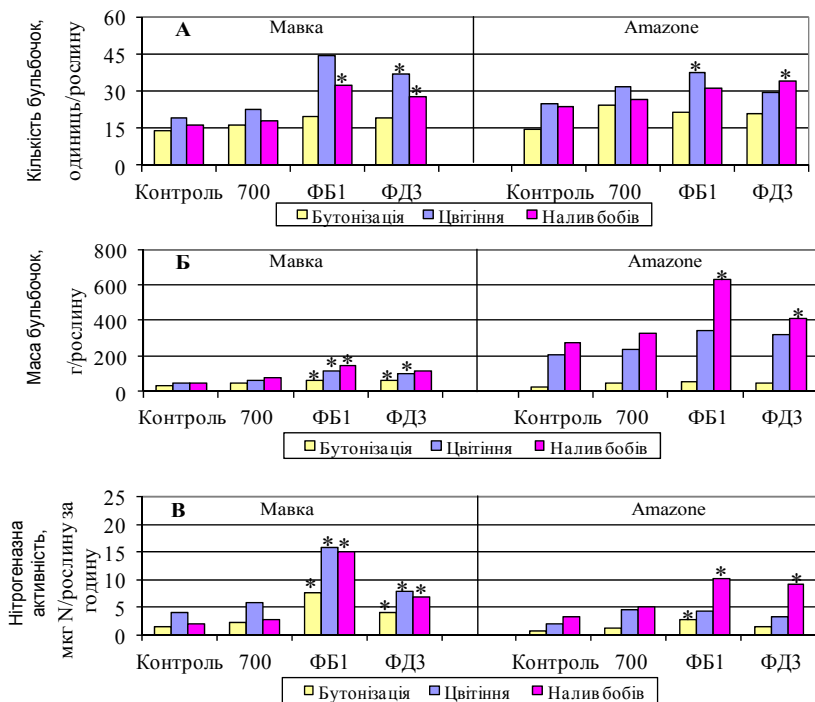


Рис. 1. Вплив інокуляції квасолі різних сортів штамами *R. phaseoli* на основні симбіотичні показники (польовий дослід, ІСГМ, 2007).

А – кількість бульбочок; Б – маса бульбочок; В – активність симбіотичної азотфіксації. * – достовірне підвищення показників до стандартного штаму 700.

Слід зазначити, що досліджувані штами забезпечували істотне зростання рівня симбіотичної азотфіксації порівняно із контролем. Незважаючи на меншу масу бульбочок у сорту Мавка, нітрогеназна активність їх протягом вегетації збільшилася в 2,0-7,5 разу, а у сорту Amazone в 1,8-3,1 разу (рис. 1, В). Онтогенетичний максимум активності симбіотичної азотфіксації за інокуляції новими штамами ФД3 та ФБ1 у сорту Мавка спостерігали у фазі цвітіння (7,86-15,75 мкг N на рослину за годину відповідно), а у сорту Amazone – у фазі наливу бобів (9,03-10,16 мкг N на рослину за годину відповідно).

Питома азот фіксує активність у розрахунку на 1 г бульбочок у сорту Мавка також була в 1,3-10,9 разу вищою, ніж у сорту Amazone. Онтогенетичний максимум її у сорту Мавка спостерігали у фазах цвітіння та наливу бобів (87,47-160,14 мкг N/г бульбочок за годину), а у сорту Amazone – у фазі бутонізації (24,03-46,79 мкг N/г бульбочок за годину). Підвищена здатність сорту Мавка до фіксації молекулярного азоту при взаємодії з ризобіями може свідчити про значний вклад генетичного потенціалу рослини у формування активної симбіотичної системи.

Урожайні дані, наведені в табл. 1, свідчать, що обидва сорти квасолі звичайної були чутливі до інокуляції штамми *R. phaseoli*. Прибавка урожаю від бактеризації штамми ФДЗ і ФБ1 у сорту Мавка становила 1,03-1,20 т/га, а у сорту Amazone – 0,57-0,77 т/га. Максимальний урожай зерна квасолі обох сортів отримано за інокуляції штамом ФБ1.

1. Вплив інокуляції на насінневу продуктивність квасолі (Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН, 2007 р.)

Варіанти досліду	Сорт	Урожай зерна,		
		т/га	% до контролю	% до шт. 700
Контроль (без інокуляції)	Мавка	2,81	100,0	---
Інокуляція <i>R. phaseoli</i> шт. 700		3,66	130,2	100,0
Інокуляція <i>R. phaseoli</i> шт. ФБ1		4,01	142,7	109,6
Інокуляція <i>R. phaseoli</i> шт. ФДЗ		3,84	136,7	105,0
Контроль (без інокуляції)	Amazone	1,87	100,0	---
Інокуляція <i>R. phaseoli</i> шт. 700		2,27	121,4	100,0
Інокуляція <i>R. phaseoli</i> шт. ФБ1		2,64	141,2	116,3
Інокуляція <i>R. phaseoli</i> шт. ФДЗ		2,44	130,5	107,5
НІР ₀₅	Мавка	0,27		
	Amazone	0,29		

Штам ФДЗ активно вступав у симбіоз з квасолею сорту Мавка та сорту Надія в зоні центрального Лісостепу України. Бактеризація насіння сприяла підвищенню продуктивності квасолі обох сортів на 2 ц/га порівняно із стандартним штамом *R. phaseoli* 700.

Висновки. Встановлено, що за наявності в ґрунті численної популяції *R. phaseoli* різні сорти квасолі звичайної (*P. vulgaris* L.) чутливі до інокуляції специфічними бульбочковими бактеріями і суттєво різняться за нодуляційною здатністю та активністю симбіотичної азотфіксації.

Отримано штами *R. phaseoli* ФБ1 та ФДЗ, які за різних ґрунтово-кліматичних умов сприяють підвищенню продуктивності квасолі на 6 %-16 %.

Бібліографічний список

1. Біологічний азот / В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон та ін. / За ред. В.П. Патики – К.: Світ, 2003. – 424 с.
2. Безугла О.М. Формування ознакових та спеціальних колекцій квасолі на Україні // Селекція і насінництво. – 2005. – Вип. 90. – С. 309-317.
3. Колотілов В.В., Силенко С.І. Генетичні ресурси зернобобових культур Устимівської дослідної станції рослинництва, результати та перспективи розвитку // Селекція і насінництво. – 2005. – Вип. 90. – С. 331-338.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

С. В. Дідович, кандидат сільськогосподарських наук

Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН

ВПЛИВ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НІТРАГІНІЗАЦІЇ НУТУ В СУЧАСНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ НА СУХОДОЛІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

*У польових дослідях на чорноземі південному і лучно – чорноземному ґрунті на суходолі південного Степу України вивчено вплив суперфосфату і агрофоски у дозах P_{10} (внесення в рядки) і P_{60} (внесення під оранку) на ефективність передпосівного обробітку насіння нуту сорту Тріумф Ризобофітом на основі перспективного штаму *M. ciceri* 065. Показано, що внесення суперфосфату негативно впливало на нітрагінізацію в умовах ґрунтової засухи.*

Нут (*Cicer arietinum* L.) – цінна продовольча і кормова зернобобова культура, яка характеризується стійкістю до високих температур, суховіїв, пилових бур, градобою [1] і, завдяки цьому, має перспективи серед зернобобових культур для вирощування в умовах спекотного і посушливого клімату степової зони України.

Рослини нуту в симбіозі з бульбочковими бактеріями *Mesorhizobium ciceri* здатні задовольняти свої потреби в азотному живленні за рахунок симбіотичної азотфіксації і формувати високі врожаї зерна без застосування дорогих і екологічно небезпечних азотних добрив. В ґрунтах України відсутні аборигенні ризобії нуту, тому обов'язковим агроприйомом в технологіях його вирощування повинна бути передпосівна обробка насіння біопрепаратами на основі селекційних штамів *M. ciceri* – нітрагінізація, яка в наших попередніх дослідженнях суттєво підвищувала урожайність зерна нуту від 1,8 до 8,3 ц/га і вміст у ньому білка на 2,2-4,5 % (абс.) [2].

Одним із факторів, що може лімітувати симбіотичну азотфіксацію і знижувати продуктивність нуту, є дефіцит фосфорного живлення [3, 4]. В сучасному землеробстві України практикується внесення мінеральних фосфорних добрив під бобові культури восени під оранку та під передпосівну культивуацію. Проте, рядкове внесення при посіві мінеральних фос-

форних добрив з інокульованим насінням бобових культур може затримувати бульбочкоутворення [5].

Метою даної роботи було оцінити вплив мінеральних фосфорних добрив на ефективність передпосівної обробки насіння нуту Ризобофітом в сучасних агротехнологіях вирощування нуту на суходолі південного Степу України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в 2006-2007 роках на базі ПДС ІСГМ УААН на чорноземі південному та лучно-чорноземному ґрунті, орний шар яких (0-20 см) відзначався середньою або високою забезпеченістю обмінним калієм і рухомим фосфором та низькою або середньою – азотом, що легко гідролізується.

У дослідях застосовували сорт нуту Тріумф селекції СГІ НАЦНАС УААН, який вирощували на суходолі за сучасною зональною агротехнологією без використання протруйників і гербіцидів, бур'яни знищували вручну. Урожай збирали вручну снопами, які підсушували і обмолочували на сноповій молотарці. Отриману масу зерна перераховували на 100 % чистоту та 14 % вологість. Повторність дослідів була 4-разова.

У дослідях застосовували мінеральні фосфорні добрива: суперфосфат з вмістом P_2O_5 16,0% і агрофоску з Карповського родовища фосфорит-глауконітових руд з вмістом P_2O_5 9,3%. Використовували дві сучасні технології внесення цих добрив: під культивуацію в дозі P_{60} та при посіві з насінням у рядки в дозі P_{10} у перерахунку на діючу речовину. Для передпосівної інокуляції насіння використовували біопрепарат Ризобофіт, виготовлений лабораторією технічної мікробіології за технологією соєвого Ризобофіту (ТУ У 319.00494456-006-2000) на основі перспективного штаму М. сисері 065.

У період найбільшої фізіологічної активності рослин – фазі цвітіння, аналізували кількість бульбочок, їх біомасу та нітрогеназну активність як показники симбіотичної азотфіксації. Нітрогеназну активність визначали ацетиленовим методом на газовому хроматографі «Сhrom-5» [6]. Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу [7].

Результати досліджень. Погодні умови в 2006 році були ускладнені холодною, затяжною та посушливою весною, що затримало терміни посіву. Сходи нуту з'явилися тільки після дощів у кінці травня, але подальші умови вегетації рослин були майже сприятливими за вологозабезпеченням за рахунок опадів. У досліді на суходолі чорнозему південного, вільному від нутових ризобій, урожайність зерна нуту була 17,4 ц/га (табл. 1). Інокуляція забезпечила формування 10 азотфіксувальних бульбочок на

коренях, але в умовах цього року не суттєво підвищила урожайність зерна нуту, яка складала 18,1 ц/га.

1. Вплив мінеральних фосфорних добрив на ефективність нітрагінізації насіння нуту сорту Тріумф на чорноземі південному, вільному від *M. ciceri* (польовий дослід, 2006 р.)

Варіант досліджу	Кількість бульбочок, одиниць/рослину	Біомаса бульбочок, мг/рослину	Нітрогеназна активність, нМоль етилену за годину на рослину	Урожайність зерна, ц/га
Контроль без інокуляції	0,1	9	0	17,4
R (Ризобіот)	10,1	688	8256	18,1
Внесення мінеральних фосфорних добрив (P_{80}) під оранку				
Суперфосфат	0,1	7	0	16,4
R + суперфосфат	8,2	619	7560	15,7
Агрофоска	0,1	7	0	17,1
R + агрофоска	6,5	675	10517	16,9
Внесення мінеральних фосфорних добрив (P_{10}) у рядки				
Суперфосфат	0,1	4	0	19,8
R + суперфосфат	11,0	1069	10255	21,7
Агрофоска	0,1	10	0	17,4
R + агрофоска	14,2	998	10910	21,0
<i>НІР₀₅</i>	2,1	290	4200	3,0

Отримані дані свідчать, що внесення фосфорних добрив під нут суттєво не впливало на кількість азотфіксувальних бульбочок і їх нітрогеназну активність, проте, внесення цих добрив в рядки значно збільшувало біомасу бульбочок і забезпечило підвищення урожайності зерна нуту на 2,9-3,6 ц/га порівняно до варіанта з передпосівною обробкою насіння Ризобіотом.

У 2007 році погодні умови були ускладнені холодною і затяжною весною, а розвиток рослин проходив в умовах ґрунтової посухи. В цих умовах на лучно-чорноземному ґрунті з інтродукованою популяцією *M. ciceri* щільністю 10^3 бульбочкоутворювальних одиниць/г ґрунту урожайність зерна нуту була 25,1 ц/га (табл. 2). В усіх варіантах досліджу утворилися кореневі азотфіксувальні бульбочки від 15 до 23 одиниць/рослину.

**2. Вплив мінеральних фосфорних добрив на ефективність
нітрагінізації насіння нуту сорту Тріумф на лучно-
чорноземному ґрунті з ґрунтовою популяцією *M. ciceri*
(польовий дослід, 2007)**

Варіант дослідю	Кількість бульбочок, одиниць/ рослину	Біомаса бульбочок, мг/рослину	Нітрогеназна активність, нМоль етилену за годину на рослину	Урожай- ність зерна, ц/га
	фаза цвітіння рослин			
Контроль без інокуляції	18,8	699	516	25,1
R (Ризобіфіт)	20,6	919	646	26,9
Внесення мінеральних фосфорних добрив (P ₆₀) під оранку				
Суперфосфат	23,4	873	453	24,2
R + суперфосфат	19,9	798	326	20,4
Агрофоска	19,0	687	584	26,5
R + агрофоска	20,8	1086	523	23,7
Внесення мінеральних фосфорних добрив (P ₁₀) у рядки				
Суперфосфат	16,6	610	486	19,7
R + суперфосфат	19,1	1039	472	21,9
Агрофоска	14,8	624	284	18,0
R + агрофоска	16,3	761	370	23,3
<i>HIP</i> ₀₅	3,2	174	206	4,0

Виявлено, що внесення фосфорних добрив у дозі 60 кг/га діючої речовини під оранку на фоні раніше інтродукованої популяції ризобій нуту не виявило негативного впливу на бульбочкоутворення нуту і не підвищило урожайність зерна, а в варіанті із застосуванням суперфосфату і Ризобіфіту недобір урожаю зерна складав 6,5 ц/га.

Внесення фосфорних добрив у дозі 10 кг/га діючої речовини в рядки на фоні ґрунтової популяції *M. ciceri* негативно впливало на симбіоз рослин з ризобіями, що відбилося на урожайності зерна нуту, яка була нижча на 5,4-7,1 ц/га в порівнянні з ґрунтовою популяцією ризобій нуту і на 3,6-5,0 ц/га в порівнянні з нітрагінізацією.

Висновки. Виявлено, що в сприятливих за вологозабезпеченням умовах року на чорноземі південному, вільному від *M. ciceri*, внесення агрофоски та суперфосфату під оранку або в рядки при посіві суттєво не впливало на ефективність застосування Ризобіфіту під нут сорту Тріумф.

Встановлено, що в умовах ґрунтової посухи на лучно-чорноземному ґрунті на фоні ґрунтової популяції *M. ciceri* внесення суперфосфату під

оранку або в рядки при посіві негативно впливало на нітрагінізацію нуту сорту Тріумф, що відбилося на урожайності зерна, яка була нижче на 5,0-6,5 ц/га порівняно до варіанта із застосуванням Ризобофіту.

Бібліографічний список

1. Сичкарь В.И., Бушулян О.В., Толкачев Н.З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. – Одесса: СГИ-НАЦ СЕИС, 2004. – 20 с.

2. Толкачев Н.З., Дидович С.В., Абдурашитов С.Ф. Биотехнология возделывания нута в степной зоне Украины / Информационный листок. – Симферополь: КРЦНТЭИ, 2007. – № 5. – 4 с.

3. Mamo T., Richter C. Chickpea and lentil varietal response to phosphorus supply //Tropenlandwirt. – 1996. – 97, apr. – P. 17-28.

4. Vance C.P. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in a world of declining renewable resources //Plant Physiology. – 2001. – № 127. – P. 390-397.

5. Толкачев Н.З., Дидович С.В. Эффективное средство повышения урожайности и плодородия почвы //Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 1 (43). – С. 23-25.

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

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

УДК 633.15:633:2

© 2008

В. Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук

В. М. Смаліус

Кіровоградський національний технічний університет

СОЯ В ОДНОВИДОВИХ, ЗМІШАНИХ ТА УЩІЛЬНЕНИХ ПОСІВАХ З КУКУРУДЗОЮ

Наведено результати досліджень з вирощування сої в сумішках з кукурудзою на силос на чорноземах середньо гумусних важко суглинкових глибоких північного Степу України з метою підвищення протеїнової цінності одержаних кормів. Встановлено доцільність вирощування сої з іншими кормовими культурами, завдяки чому скорочуються строки її збирання, підвищується поживність кормів, а разом з цим і продуктивність корів.

В Україні сою вирощують і використовують на корм худобі в чистому вигляді, в суміші з кукурудзою та для одержання насіння [1]. Вирощування сої в змішаних посівах з кукурудзою має таку ж давність, як і вирощування її в самостійних посівах [2, 7]. За хімічним складом білок сої близький до білка тваринного походження, містить майже всі незамінні амінокислоти. Крім того, соя має більш довгий період вегетації, ніж горох, чина, кормові боби, люпин, сочевиця, нут та ін., а тому її зелену масу згодують тваринам або переробляють на трав'яне борошно в той період, коли інші бобові культури вже зібрані і в господарствах спостерігається гостра нестача білкових кормів. Рослини сої, на відміну від гороху і чини, мають більш тривалий строк використання, починаючи від бутонізації до фази пожовтіння бобів нижнього ярусу [3].

Цим якраз і вигідні посіви сої в системі зеленого конвеєра, оскільки вони дають можливість забезпечувати надходження високобілкової зеленої маси у найбільш критичні періоди в кормовиробництві – з кінця червня до кінця серпня, а якщо в господарствах висівають різні за скоростиглістю сорти сої та гібриди кукурудзи, використання зеленої маси у таких сумішках закінчують перед настанням осінніх приморозків, які знижують якість корму [4].

За потенційними урожайними можливостями, кормовими якостями, собівартістю кормової одиниці кукурудза і соя займають провідні місця в

виробництві зелених кормів та силосу. При збиранні кормових культур у фазах оптимальної стиглості силосна маса за поживністю 100 кг сухої речовини в кормових одиницях складає: кукурудзи 95,2, сої – 70,1 [5,6].

В умовах України кукурудза і соя провідні силосні культури [7]. Під них розробляли і впроваджували різні технології заготівлі силосу при вирощуванні в чистих, змішаних та ущільнюючих посівах. І всі технології базувались на збиранні зеленої маси кукурудзи у фазі кінця молочно-воскової – початку воскової стиглості кукурудзи та в фазі пожовтіння бобів нижнього ярусу сої [8]. В останній час в науці технологія заготівлі силосу з кукурудзи і сої піддається перегляду [9]. В вищезазначених фазах вегетації рослин зелена маса обох культур, хоч і має певну поживну цінність за рахунок накопичення в зеленій масі запасних поживних речовин, проте вона бідна на ліпіди, білки, вуглеводи та інші біологічно активні речовини. Переглянувши ці дані, вчені дійшли висновку, що заготівля силосу з зеленої маси кукурудзи молочної стиглості, а сої у фазі початку наливу зерна в бобах дає змогу одержати силос високої якості і продуктивної дії. Отже, це нова технологія у вирощуванні силосних культур з зернобобовими компонентами, здатна підвищити протеїнову повноцінність та продуктивну цінність заготовлених кормів.

У північному Степу України подібних досліджень не проводили, тому метою наших досліджень було – встановити оптимальні строки збирання сої з кукурудзою на силос для одержання високо енергетичних соковитих кормів при заготівлі їх у визначені фази збирання цих культур.

Досліди проводили протягом трьох років на полях лабораторії кормовиробництва Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції та на кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету. Грунт ділянок – чорнозем звичайний середньо гумусний важко суглинковий глибокий. В орному шарі міститься гумусу – 6,5%, фосфору та калію відповідно 10-15 і 15-20 мг/100 г ґрунту. Ступінь насичення основами – 98,6%, рН сольової витяжки – 6,5-7,0.

Попередник – ярий ячмінь. Повторність чотириразова. Площа облікової ділянки – 21,6 м². У досліді висівали сорт сої Ізмурдна, кукурудзи – гібрид Дніпровський 310 МВ. Норма висіву сої – 400 тис/га, кукурудзи – 50 тис/га. Схема досліді наведена в табл. 1.

Результати наших досліджень свідчать, що, незважаючи на невеликий урожай зеленої маси сої в чистому посіві (186 ц/га), на одну кормову одиницю припадає 222 г протеїну (табл. 1). У змішаних посівах сої з кукурудзою відмічено найвищий урожай зеленої маси – 491 ц/га, сухої речовини – 98,2, кормових одиниць – 88,3 і протеїну 10,2 ц/га, проте протеїну на

одну кормову одиницю тут було менше порівняно з чистими посівами сої на 106 грамів. При ущільненні міжрядь сої з кукурудзою одночасно з сівбою основної культури сої, збір поживних речовин був меншим порівняно із змішаними посівами, проте він був вищим порівняно з варіантами з підсівом кукурудзи. У всіх варіантах з соєю на 1 кормову одиницю припадало від 102 до 122 г протеїну (при зоотехнічній нормі 100-110 г); у варіантах з підсівом кукурудзи – 95,8-97,5 г.

1. Продуктивність сої в чистих, змішаних та ущільнюючих посівах з кукурудзою, ц/га

Варіанти	Урожай зеленої маси	Збір з 1 га			Протеїну на 1 кормову одиницю, г
		сухої речовини	кормових одиниць	протеїну	
Соя	186	44,4	42,8	9,5	222
Соя + кукурудза	491	98,2	88,3	10,2	116
Соя + кукурудза + підсів сої в міжряддя одночасно з сівбою основної культури	485	92,2	87,3	9,8	112
Соя + кукурудза + підсів сої в міжряддя одночасно з сівбою обох компонентів	489	88,0	83,1	8,1	97,5
Соя + кукурудза + підсів сої в міжряддя після появи 2-го листка у сої	478	90,8	86,0	8,8	102
Соя + кукурудза + підсів кукурудзи в міжряддя після появи 2-го листка у сої	479	86,2	81,4	7,8	95,8
НІР 05, ц/га 13,2-18,6					

У науково-виробничому досліді, який ми провели в 2003 році в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агро-Інтер-Контакт» Петрівського району Кіровоградської області, при заготівлі силосу з чистих посівів кукурудзи її силосна маса мала дещо нижчі показники від аналогічного корму з посівів сої з кукурудзою при ущільненні міжрядь соєю (табл. 2).

Наведені в табл. 2 біохімічні показники свідчать, що одержаний силос із кукурудзи, зібраної на початку молочної стиглості, за біологічними показниками соковитого корму поступається силосу, виготовленому із вегетативної маси кукурудзи з підсівом сої в міжряддя. Так, якщо у силосі

2. Поживність і якість силосу з кукурудзи зібраної в фазі формування зерна сої при наливанні зерна

Склад	Суха речовина	Хімічний склад корму, %					Надій молока від корови, кг
		протеїн	жир	зола	кліткови-на	БЕР	
Кукурудзяний	22,1	2,05	0,67	2,27	9,58	16,11	14,6
Соя + кукурудза + підсів сої в міжряддя	22,5	3,61	1,05	3,65	6,16	13,92	17,9

з сої з кукурудзою, як і з чистих посівів кукурудзи, відмічено однаковий вміст сухих речовин, то за вмістом протеїну цей силос переважає на 1,76% кукурудзяний. У силосі відмічено високий вміст жиру, золи та дещо менший вміст протеїну і безазотистих екстрактивних речовин. При півтора-місячному періоді годівлі тварин цим силосом надій молока у корів до-слідної групи зріс на 22,6%, порівняно з продуктивністю корів контрольної групи, а жирність молока – підвищилася на 0,38%.

Висновок. Вирощування сої в сумішках з кукурудзою при ущільненні їх міжрядь соєю дає можливість забезпечити врожай зеленої маси 478-489 ц/га та заготовляти силос з високим вмістом протеїну, а також підвищити надій молока на 22,3 відсотка, а жирність молока на 0,38%.

Бібліографічний список

1. Лещенко А. К., Бабич А. О. Соя. – К.: Урожай, 1987. – 104 с.
2. Кузьменко О. С. Проміжні і сумісні посіви на Україні. – К.: Урожай, 1971. – 172 с.
3. Кальченко В. В. Зависимость урожайности сои от способов посева // Вест. с.-х. науки. – 1980. – № 11. – С. 38-43.
4. Бабич А. О., Петриченко В. Ф. Соевий пояс України // Земля і люди України. – 1992. – № 5. – С. 14-15.
5. Бабич А. О. Вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1975. – 232 с.
6. Стадійчук А. А. Продуктивність кукурудзи і сорго на силос в залежності від фази розвитку, сорту та агротехніки // Основные итоги научно-исследовательских работ по кукурузе. – Дн-ск, 1971. – С. 304-310.
7. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1996. – 570 с.
8. Лихварь Д. Ф. Сумісні посіви кукурудзи з бобовими культурами на силос. – К.: Урожай, 1973. – С. 3-19.

9. Жмудь О. В., Кулик М. Ф., Коваль С. С. та ін. Перспективні технології виробництва кормів із сої та кукурудзи // В кн.: Сучасні та перспективні технології зберігання і використання вологого зернофуражу. – К.: Світ, 2000. – С. 231-240.

УДК 636.085.51: 631.82

© 2008

І. Я. Пелех, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ У ПІСЛЯУКІСНИХ ПОСІВАХ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Наведено результати досліджень по вивченню особливостей росту, розвитку та формування продуктивності кукурудзи в післяукісних посівах. Розроблені способи вирощування поукісних посівів, після сумішей тритикале ярого та бобових культур.

Упродовж останніх років в Україні площа під кормовими культурами щорічно скорочується в середньому на 12%, зокрема під кукурудзою на силос і зелений корм – на 16%. Тому в сільському господарстві на сучасному етапі виробництва зелених кормів гостро стоїть проблема в ефективному використанні кожного гектара кормової площі з метою отримання дешевої рослинної сировини для сільськогосподарських тварин.

Найбільш ефективний спосіб отримання зеленого корму з однорічних кормових рослин, є розміщення посівів у континуумі. Науковими дослідженнями С.В. Беґея, О.І. Зінченка доведено, що найбільш ефективним способом раціонального використання кормової площі є поживне чи поукісне вирощування однорічних культур після проміжних посівів [1,2].

Разом з тим, витрати на вирощування залишаються високими. Тому підбір високопродуктивних компонентів, створення сприятливих умов для формування урожаю наступної культури та розробка прогресивних технологій вирощування однорічних культур на зелений корм є важливою науковою проблемою.

Мета і методика досліджень. Метою досліджень було розробити прийоми вирощування кормових культур в агрофітоценозі, які забезпечу-

ють раціональне використання кормової площі та фактори інтенсифікації.

Головним завданням було вивчити особливості формування продуктивності кукурудзи в поукісних посівах залежно від застосування технологічних прийомів і мінеральних добрив.

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 $N_{90}P_{90}K_{90}$. Змішані посіви ранніх ярих культур висівали звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см. Норми їх висіву представлені в таблицях. Після звільнення площі без розриву в часі висівали кукурудзу – ранньостиглий гібрид Петрівський 169 СВ звичайним рядковим способом з нормою висіву 300 тис. схожих насінин/га. Збирали урожай у фазі повного колосіння тритикале ярого та викидання волоті в кукурудзи.

Розрахунки швидкості абсолютного лінійного приросту рослин (absolute growth rate height, AGRH) визначали за формулою:

$$AGRH = (H_2 - H_1) / \Delta t, \text{ де}$$

Δt – інтервал часу від t_1 до t_2 , доба; H_1 та H_2 – висота рослин у певній фазі розвитку, см.

Результати досліджень та їх обговорення. При вирощуванні кукурудзи в поукісних посівах найважливішими факторами, які впливають на процеси формування продуктивності та синтезу органічної речовини, є погодні умови. Проте, загальновідомо, що поряд із цими факторами, проміжні посіви та їх післядія можуть певним чином впливати на процеси росту та розвитку рослин кукурудзи, що відображається на формуванні загальної продуктивності [3].

Результатами досліджень відмічено мінливість у формуванні листостеблової маси посівами кукурудзи упродовж 2004-2006 рр. При цьому кожен вегетаційний період був сприятливим за температурним режимом, тоді як забезпечення посівів вологою було лімітуючим фактором. При цьому вегетаційний період 2004 року характеризувався найбільшою кількістю опадів 393 мм, що вище на 64% середніх багаторічних показників. Такі умови дали змогу виявити ряд закономірностей, які певним чином впливали на ростові процеси рослин кукурудзи.

Дослідженнями встановлено, що висота рослин на період укісної стиглості та середньодобові прирости за період формування 7-го листка – утворення волоті були неоднаковими і залежали від виду кормової культури та різновиду агрофітоценозу в проміжних посівах (табл. 1).

**1. Висота та швидкість абсолютного лінійного приросту
рослин кукурудзи в післяукісних посівах
(у середньому за 2004-2006 рр.)**

Варіанти дослідів, норма висіву, млн.шт./га	Висота рослин, см		AGRn, см/ на добу	
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀
1. Тритикале яре, 5,0	171,8	186,0	3,42	3,73
2. Вика яра, 2,0	181,3	188,7	3,86	3,78
3. Горох кормовий, 1,4	183,7	193,2	3,88	3,98
4. Люпин вузьколистий, 0,9	180,5	195,2	3,71	4,00
5. Тритикале, 2,5 + вика, 1,0	161,4	185,4	3,06	3,70
6. Тритикале, 2,5 + вика, 1,5	163,9	186,5	3,36	3,78
7. Тритикале, 2,5 + горох, 0,7	162,5	175,1	3,16	3,62
8. Тритикале, 2,5 + горох, 1,05	170,9	184,5	3,35	3,65
9. Тритикале, 2,5 + люпин, 0,45	165,8	184,9	3,22	3,71
10. Тритикале, 2,5 + люпин, 0,68	170,8	190,0	3,51	3,73

Так, рослини кукурудзи були найвищими після вирощування одно-видових посівів зернобобових культур на зелений корм і становили 181-195 см, що більше на 5,2-10,5 см при порівнянні з рослинами, які розвивались після тритикало-бобових сумішей. При цьому середньодобовий лінійний приріст рослин становив 3,71-4,00 см.

Відмічено, що внесення під проміжні посіви мінеральних добрив у дозі N₉₀P₉₀K₉₀ позитивно впливало на ростові процеси рослин кукурудзи при післяукісному вирощуванні, в результаті чого висота рослин збільшувалась на всіх варіантах дослідів при порівнянні з N₆₀P₆₀K₆₀. Збільшення норми висіву бобового компонента в проміжних посівах позитивно впливало на ріст і розвиток рослин кукурудзи. При цьому висота рослин збільшувалась на 1,8-8,9 см. Проте результати досліджень вказують на створення більш сприятливих умов для росту і розвитку рослин кукурудзи після одновидових посівів зернобобових культур при вирощуванні на зелений корм.

Поряд із цим реакція рослин кукурудзи на вміст поживних речовин у ґрунтовому середовищі більш помітна після вирощування тритикале ярого в проміжних посівах. Вміст сирого протеїну в сухій речовині на цих варіантах становив 7,1%-8,8%. При цьому різниця між варіантами становила 1,7 %, що у відносному значенні складає 23,9 %. Це в свою чергу свідчить про те, що після внесення під проміжні посіви N₉₀P₉₀K₉₀ залишається більше поживних речовин, які містять сполуки у доступній формі для засвоєння рослинами кукурудзи, що у подальшому відображається на кормових властивостях сухої маси (рис.1).

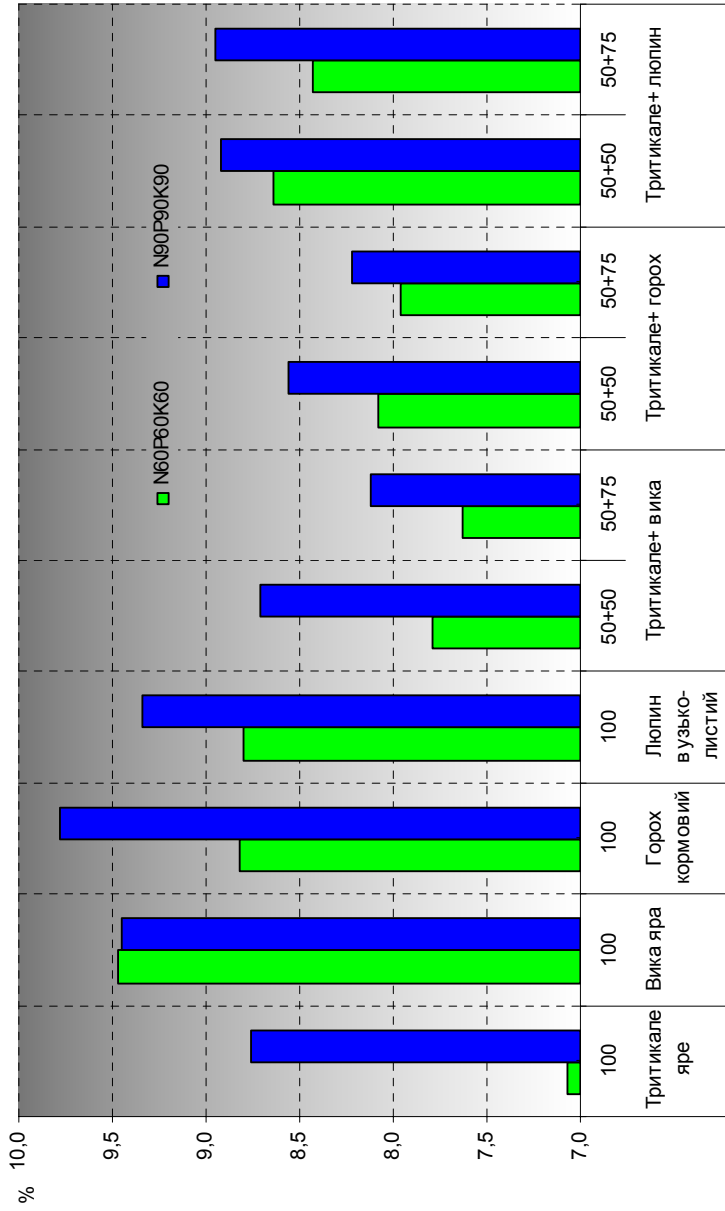


Рис. 1. Мінливість вмісту сирого протеїну в кукурудзі залежно від попередньої культури та післядйї мінеральних добрив (у середньому за 2004-2006 рр.)

Рівень забезпечення сухої речовини сирим протеїном в листостебловій масі кукурудзи був вищим на 8-22% після вирощування тритикало-бобових сумішей та їх удобрення в дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ при порівнянні з варіантами після одновидових посівів тритикале ярого. Це вказує на те, що залишкова частина поживних речовин та продуктів метаболізму в ґрунті після сумішей ранніх ярих культур позитивно впливала на формування якісних показників сухої речовини кукурудзи, що сприяло збільшенню вмісту сирого протеїну з 7,6 до 8,9%.

При визначенні продуктивності кукурудзи на зелену масу, важливе значення мають показники вмісту поживних речовин у сухій масі зеленого корму кукурудзи (табл. 2).

2. Кормові властивості листостеблової маси кукурудзи в післяякісних посівах (у середньому за 2004-2006 рр.)

Варіанти дослідів, норма висіву, млн.шт./га	$N_{60}P_{60}K_{60}$			$N_{90}P_{90}K_{90}$		
	кормових одиниць, т/га	перетравний протеїн		кормових одиниць, т/га	перетравний протеїн	
		т/га	г/к.од.		т/га	г/к.од.
1. Тритикале яре, 5,0	6,59	0,480	76	7,55	0,637	89
2. Вика яра, 2,0	7,36	0,693	100	7,74	0,738	101
3. Горох кормовий, 1,4	6,80	0,620	94	7,50	0,702	100
4. Люпин вузьколистий, 0,9	7,24	0,650	95	8,07	0,700	95
5. Тритикале, 2,5 + вика, 1,0	6,66	0,521	81	7,36	0,619	89
6. Тритикале, 2,5 + вика, 1,5	6,64	0,520	81	7,54	0,581	83
7. Тритикале, 2,5 + горох, 0,7	6,59	0,522	87	7,21	0,577	87
8. Тритикале, 2,5 + горох, 1,05	7,02	0,540	83	7,90	0,603	83
9. Тритикале, 2,5 + люпин, 0,45	7,08	0,561	90	7,55	0,611	89
10. Тритикале, 2,5 + люпин, 0,68	7,05	0,564	88	7,95	0,684	91

Розрахунки показали, що найвища забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном 100-101 г/к.од була на варіантах після вирощування вики ярої. Нижчі показники відмічено після тритикале ярого 76-89 г/к.од. Серед тритикало-бобових агрофітоценозів після яких вирощували кукурудзу на зелену масу, найвищі показники 84-98 г/к.од. були на варіантах з використанням люпину вузьколистого. Слід відмітити, що збільшення норми висіву бобового компонента в проміжних посівах, підвищувало ви-

хід перетравного протеїну в сухій масі кукурудзи незалежно від дози внесення мінеральних добрив.

Оцінка енергетичної ефективності вирощування кукурудзи після проміжних посівів свідчить, що в поукісних посівах вона спроможна накопичувати відповідно 139-167 та 79-94 ГДж/га валової та обмінної енергії. Насичення в проміжних посівах ранніх ярих культур бобовим компонентом до 75% не тільки позитивно впливає на формування продуктивності кукурудзи в післяукісних посівах, але і зменшує витрати енергії в розрахунку на 1 тону сухої маси на 4-8% (табл. 3).

3. Енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зелений корм після тритикало бобових сумішей (у середньому за 2004-2006 рр.)

Варіанти	Вихід енергії, ГДж/га				Витрати валової енергії, ГДж на:					
	валової		обмінної		1 га		1 т сухої маси		1 ц к. од	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2	1	2
1.	146,6	157,3	81,7	89,2	9,41	9,69	1,16	1,11	0,141	0,131
2.	158,9	167,2	88,5	93,4	9,64	9,77	1,10	1,06	0,133	0,127
3.	147,3	153,4	81,9	86,9	9,71	9,97	1,19	1,18	0,146	0,138
4.	158,0	163,9	87,7	93,8	9,76	10,03	1,12	1,11	0,137	0,127
5.	142,9	150,9	80,3	86,0	9,36	9,88	1,18	1,18	0,142	0,138
6.	143,9	154,3	80,8	88,6	9,43	9,72	1,17	1,14	0,143	0,130
7.	139,2	143,3	78,8	82,4	9,21	9,61	1,18	1,21	0,143	0,139
8.	145,3	157,4	82,9	90,3	9,46	10,03	1,18	1,16	0,137	0,132
9.	143,7	148,3	82,5	85,5	9,43	9,98	1,18	1,22	0,136	0,138
10.	149,5	164,8	84,4	93,8	9,52	10,17	1,14	1,12	0,137	0,129

Примітка: 1* – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 2** – $N_{90}P_{90}K_{90}$

При цьому найбільший ефект економії енергії спостерігали при застосуванні мінеральних добрив в дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ під проміжні посіви.

Отже, продуктивність кукурудзи зростає на варіантах з використанням в проміжних посівах 75% норми висіву бобового компонента. При цьому витрати на вирощування в розрахунку на одиницю сухої маси та кормової одиниці знижуються, що відображається на ефективності та доцільності застосування розроблених технологічних прийомів при вирощуванні зелених кормів в поукісних посівах.

Висновки. Таким чином, вирощування кукурудзи в поукісних посівах після тритикало бобових сумішей є ефективним заходом раціонального використання кормової площі. Розроблені прийоми вирощування дають

2. Вміст та вихід білка при застосуванні органо-мінеральних добрив «Віталіст» при обробці насіння кукурудзи

Назва, варіанта	Вміст білка, %			Приріст білка			Вихід білка,
	2006 р.	2007 р.	Середня за 2 роки	+/-ДО контролю	+/-ДО стандарту	% приросту	
1. Контроль (вода) 10-12 л/т	6,88	6,03	6,45	-	-0,45	-	4,19
2. Емістим 10 мг/т	7,23	6,38	6,80	+ 0,35	-0,10	5,42	4,84
3. Гумісол (стандарт) 12 л/т	7,48	6,33	6,90	+ 0,45	-	6,97	5,12
4. Віталіст 5 л/т	7,13	6,03	6,58	+ 0,13	-0,32	2,01	-
5. Віталіст 10 л/т	7,23	6,28	6,75	+ 0,30	-0,15	4,65	5,44
6. Віталіст 15 л/т	7,38	6,63	7,00	+ 0,55	+0,10	8,52	5,71
7. Віталіст 20 л/т	7,78	5,99	6,88	+ 0,43	-0,02	6,66	5,35
НІР	1,76	1,76					

Застосування нового рідкого комплексного органо-мінерального добрива «Віталіст» при обробці насіння збільшувало урожай зерна на 12,8-16,5 ц/га (19,7-25,3%), вміст білка на 0,13-0,55 % до контролю.

До стандарту приріст урожаю становив 3,6-7,3 ц/га (19,7-25,3%), вміст білка 0,10%. Від обробки насіння сої «Віталістом» дозою 10 л/т приріст урожаю становив 15,6 ц/га, вміст білка зростав на 0,30 %.

Оптимальна доза добрива була 15 л/т. Від оптимальної дози приріст урожаю зерна рівнявся 7,3 ц/га (25,3%).

При цій дозі був найвищий вміст білка (7,00 %), що на 0,50 % більше контролю, і на 0,10 % більше стандарту.

Розрахунок виходу білка показує, що від застосування «Віталісту» його вихід збільшувався на 1,16-1,52 ц/га до контролю.

Висновки. Проведенні дослідження показали, що застосування «Віталісту» на посівах кукурудзи при обробці насіння дало значний приріст урожаю, зростав якісний вміст. Обробка насіння сої сорту «Горлиця» рідким комплексним органо-мінеральним добривом «Віталіст» збільшувала урожай зерна на 11,5-16,5 ц/га, вміст білка на 0,13-0,55 %.

Бібліографічний список

1. Глущенко Л.Д., Троценко З.Г., Сокирко П.Г. та ін. Вплив органо-мінеральної системи удобрення на поліпшення родючості ґрунту, продук-

можливість ефективніше використовувати рослинами поживні речовини внесені до ґрунту і додатково отримати 6,6-8,1 т/га кормових одиниць.

Бібліографічний список

1. Бегей С.В., Лопатій І.М., Ківер Ф.В. Два врожаї за рік. – К.: Урожай, 1984. – 136 с.
2. Зинченко А.И., Коротеев А.В. Интенсивные технологии выращивания кормовых культур в зеленом конвейере // Интенсивные технологии возделывания кормовых культур: теория и практика. М., 1990. – С. 206-217.
3. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. – К.: Урожай, 1990. – 144 с.

УДК 631.895:633.15

© 2008

М. Г. Василенко, кандидат сільськогосподарських наук

О. І. Худяков

Інститут агроєкології УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА «ВІТАЛИСТ» НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

У польових дослідження вивчали вплив рідкого орґано-мінерального добрива «Віталіст» при обробці насіння на урожай та якість кукурудзи.

Кукурудза має велике народногосподарське значення. Основним критерієм родючості ґрунтів є величина врожаю сільськогосподарських культур, як функції природних і набутих властивостей, зумовлених складною системою ґрунтових процесів, що регулюються цілеспрямованою діяльністю людини [1].

В останні роки зусилля науковців спрямовані на створення комплексних препаратів, до складу яких входять: фітогормони, елементи живлення та в деяких випадках сполуки, що сприяють підвищенню стійкості рослин до фітопатогенів [3].

Кукурудза є однією з найдавніших сільськогосподарських культур. За врожайми зерна та зеленої маси вона перевищує майже всі зернові культу-

ри. Зерно кукурудзи є і вигідним кормом для всіх видів худоби та птиці. За площею посівів кукурудза займає третє місце серед культур, вирощуваних на земній кулі, а за врожайності – перше.

Сучасний рівень селекції та агротехніки кукурудзи дає можливість розв'язати проблему значного збільшення виробництва зерна цієї культури. Кукурудза вимоглива до умов живлення. Дослідами встановлено: для одержання 100 кг зерна кукурудзи потрібно 3,4 кг азоту, 1,5 кг фосфору, 3,6 кг калію. Щоб усе це рослина «переварила», потрібно понад 50 кг води, 70 кг кисню та 210 кг вуглекислого газу. Належний догляд за посівами гарантує високий урожай.

Матеріали і методика досліджень. Нове рідке органо-мінеральне добриво «Віталіст» має таку характеристику: 3,4% амонійного азоту, 7,9% калію, 0,53% міді, 0,36% бору, 0,12% молібдену, 6,5% фосфору. Крім того в його складі є гумінові, фульвокислоти, біологічно активні речовини з антистресовою активністю.

На відміну від традиційних мінеральних добрив, значна частина яких після внесення зв'язується у ґрунті, «Віталіст» повністю засвоюється при нанесенні на насіння і при позакореновому підживленні по вегетації.

Дослідні ділянки були розміщені на дослідному полі Інституту агро-екології на сірих опідзолених ґрунтах.

За даними агрохімічних аналізів ці ґрунти перед закладкою досліджень мали таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу становив 1,23%, гідролізованого азоту за Корнфілдом 103 мг/кг, рухомого фосфору 187 мг/кг, обмінного калію 160 мг/кг, кн. сол. (KCl) 5,0, гідролітична кислотність 1,78. Обмінні основи: Ca – 8,1 мг/100 г; Mg – 1,0 мг/100 г; вміст мікроелементів: B – 0,5 мг/кг; Mn – 6,7 мг/кг; Cu – 4,4 мг/кг; Zn – 4,6 мг/кг; важких металів: Cd – 0,15 мг/кг; Pb – 5,4 мг/кг.

До складу робіт входило: проведення польових і лабораторних досліджень, вивчення основних якісних показників рослинної продукції, залежно від застосування «Віталісту». Досліди з кукурудзою проводили на дослідному полі інституту агро-екології на сірих опідзолених ґрунтах.

Весною перед посівом кукурудзи під культивуацію вносили по 120 кг/га аміачної селітри, 90 кг/га гранульованого суперфосфату і по 90 кг/га хлористого калію.

Досліди проводили згідно ОСТ 10.108.87 «Досліди польові з добривами. Порядок їх проведення» і «Коротких методичних вказівок по проведенню державних випробувань регуляторів росту рослин». Застосовували рекомендовану для культури та зони технологію [2,4]. Розмір облікової ділянки у дрібно ділянкових дослідах 25 м² при чотириразових повтореннях.

Результати досліджень. У біології росту, розвитку та формування високого врожаю з покращанням якості кукурудзи велике значення має застосування нових органо-мінеральних добрив. Щоб одержати високу продуктивність і значний економічний ефект потрібно насамперед створити оптимальні умови посіву і вирощування цієї культури.

«Віталіст», при вирощуванні кукурудзи, можна використовувати як для до посівної обробки насіння, так і при обприскуванні посівів у процесі вегетації.

Висока ефективність препарату підтверджена нами у наукових дослідженнях. Він позитивно впливає на ріст і розвиток кукурудзи. Урожай зерна кукурудзи на контролі при обробці насіння перед посівом водою 10 л/т за два роки досліджень становив 65,1 ц/га (табл. 1) при вмісті білка 6,45 % (табл. 2).

1. Урожай зерна кукурудзи при застосуванні органо-мінеральних добрив «Віталіст» при обробці насіння кукурудзи

Назва варіанта	Урожайність, ц/га		Середня за 2 роки, ц/га	Приріст урожаю, ц/га		
	2006 р. ц/га	2007 р. ц/га		+/-до контролю, ц/га	+/-до стандарту, ц/га	% приросту
1. Контроль (вода) 10-12 л/т	80,0	50,2	65,1	-	-9,2	-
2. Емістим 10 мг/т	89,2	53,3	71,3	+ 6,2	-3,0	9,5
3. Гумісол (стандарт) 12 л/т	90,7	57,9	74,3	+ 9,2	-	14,1
4. Віталіст 5 л/т	-	61,7	-	+ 11,5	+2,3	-
5. Віталіст 10 л/т	92,9	68,5	80,7	+ 15,6	+6,4	24,0
6. Віталіст 15 л/т	94,8	68,3	81,6	+ 16,5	+7,3	25,3
7. Віталіст 20 л/т	91,9	63,7	77,9	+ 12,8	+3,6	19,7
НІР	1,78	1,75				

Обробка насіння кукурудзи перед посівом стимулятором росту рослин «Емістимом» дозою 10 мл/т дали приріст урожаю зерна 9,5 ц/га, вміст білка зріс на 5,42 %.

При обробці насіння кукурудзи перед посівом добривом «Гумісол» дозою 12 л/т (стандарт) урожай зерна був 74,3 ц/га, що на 9,2 ц/га (14,1 %) більше контролю, при вмісті білка 6,90 %.

тивності сільськогосподарських культур та агроекологічної обстановки в регіоні, 2007. – № 1. – С. 34-36.

2. Краткие методические указания по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений. – М.: ЦИНАО, 1984. – 43 с.

3. Моргун В.В., Яворська В.К., Драговоз І.В. Проблеми регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / Физиология и биохимия культурных растений. – 2003. – Т. 34, № 5. – С. 371-375.

4. ОСТ. 10.108-87. Досліди польові з добривами. Порядок їх проведення. М.: ЦИНАО, 1987.

УДК 633.854.78:631.53.02

© 2008

А. В. Мельник, кандидат сільськогосподарських наук

Сумський національний аграрний університет

РЕАКЦІЯ РІПАКУ ЯРОГО НА ЗАГУЩЕННЯ ПОСІВІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В умовах північно-східного Лісостепу України для сортів ріпаку ярого Ольга і Байкал збільшення густоти стояння рослин понад 1,5 млн. шт./га суттєво не впливає на урожайність. Таким чином, використання більшої кількості насіння не є доцільним.

Наукою нагромаджено багато експериментальних даних, що переконливо свідчать про можливість вирощування ріпаку майже в усіх зонах України. Однак, його площі обмежені, а виробництво насіння і олії не завжди є ефективним з економічної точки зору. Основним чинником такої ситуації є низька врожайність насіння, яка в багатьох ріпакосіючих господарствах нерідко знижується до 9-10 ц/га [7, 8]. Запорукою гарного врожаю є правильний підбір сортів та відпрацювання основних елементів технології вирощування відповідно до конкретної природнокліматичної зони.

Оптимальна кількість і рівномірне розміщення рослин на одиниці площі дає змогу більш повно і раціонально використати родючість ґрунту і одержати більше продукції. При цьому площа живлення може змінюватись від форми близької до квадрата, яка дає високий ефект, до форми

сильно витягнутого прямокутника, що є біологічною основою рядкового посіву. Про ефективність способів посіву ярого ріпаку серед науковців немає одностайної думки. Ряд авторів стверджує про перевагу суцільного (15 см) [1, 5, 9], інші – широкорядного способу посіву (30, 45, 60 см) [4, 6]. Прихильники суцільного способу обґрунтовують його перевагу тим, що на одиниці площі можна розмістити більшу кількість рослин. Прихильники широкорядного способу посіву доказують, що при цьому способі збільшується площа живлення, міжрядними обробітками знищуються бур'яни, поліпшується освітлення листя, що підвищує продуктивність рослин.

Матеріали і методика. Основним завданням нашого дослідження було вивчити біологоморфологічні особливості та продуктивність сучасних сортів ярого ріпаку в залежності від площ живлення.

Польові дослідження проводили протягом 2005-2007 рр. в умовах навчально-практичного центру Сумського НАУ. Для дослідження були використані безерукові сорти німецької фірми «Лембке» – Ольга, Байкал, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2001 року. Елементи технології вирощування яких, в умовах північно-східного Лісостепу, не вивчали [2].

Досліди проводили за такою схемою:

Фактор А (Сорти): Ольга, Байкал.

Фактор В (Ширина міжряддя): 15 см, 30 см.

Фактор С (Густота стояння рослин): 1,5 млн. шт./га; 2,0 млн. шт./га; 2,5 млн. шт./га.

Розміри посівних ділянок – 50 м², повторність 3-разова. При проведенні досліджень агротехніка була загальноприйнятною для даної зони, окрім елементів, що вивчали. На всіх варіантах по сходам виконувалась ручна інспекція для забезпечення запланованих у досліді густоти стояння рослин.

Облік, вимірювання, супутні спостереження проводили відповідно до «Методики польових дослідів» та ДСТУ [3]. З метою виявлення впливу елементів технології на морфологічні параметри, що вивчали, ми встановлювали висоту рослин, кількість пагонів, довжину та кількість стручків. Насіння з вимірюваних рослин збирали окремо, в паперові пакети, з обов'язковим наведенням номеру особин для подальшого визначення показників її продуктивності та якості. Збирання і облік урожаю в досліді проводили методом обмолоту насіння окремо з кожної ділянки площею 1 м² на повтореннях рослин, із наступним перерахунком на гектар.

Математичний обробіток результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи пакет статистичних програм

«STATISTICA» для розрахунку критерію Дункана як найменшої істотної різниці [10].

Результати досліджень. За результатами аналізу отриманих даних встановлено, що загушення посівів у всіх досліджуваних сортів ярого ріпаку призводило до збільшення висоти рослин (табл. 1). Так, найбільш високорослі рослини були сформовані на варіантах з шириною міжрядь 15 см та густотою стояння рослин 2,5 млн. шт./га. На цьому варіанті в середньому висота рослин становила: у Ольги – 93,8 см; Байкалу – 94,3 см.

1. Морфологічні параметри рослин ріпаку ярого в залежності від ширини міжрядь і норми висіву (в середньому за 2005-2007 рр.)

Фактор А (сорт)	Фактор В (ширина міжряддя)	Фактор С (густота стояння млн. шт./га)	Морфологічні параметри			
			Висота, см	Кількість пагонів, шт.	Довжина стручків, см	Кількість стручків, шт.
Ольга	15	1,5	91,3	3,0	6,9	40,8
		2,0	91,6	2,9	6,8	36,0
		2,5	93,8	2,8	6,8	33,2
	30	1,5	88,1	3,1	7,3	42,6
		2,0	90,3	3,0	7,3	40,0
		2,5	91,5	3,0	7,2	39,1
Байкал	15	1,5	93,4	3,2	6,9	36,6
		2,0	93,8	3,1	7,0	35,8
		2,5	94,3	3,2	6,8	36,0
	30	1,5	87,4	3,3	7,2	44,9
		2,0	88,1	3,1	7,1	43,5
		2,5	89,6	3,0	6,8	33,4
Duncan test (взаємодія факторів)			6,6	0,4	0,5	12,8

Обернено пропорційну залежність виявлено щодо впливу збільшення густоти стояння рослин на кількість пагонів, довжину та кількість стручків. Цілком очевидна тенденція до зменшення показників генеративної сфери у міру загушеності посіву. Так, найбільша площа живлення сприяла формуванню більш галузистих рослин з крупними стручками. В абсолютних величинах найбільше стручків сформувалось при ширині міжрядь 30 см та густоті стояння рослин 1,5 млн. шт./га. На цьому варіанті, в середньому на одній рослині, кількість стручків становила у Ольги –

42,6 шт.; Байкалу – 44,9 шт. В свою чергу проведений дисперсійний аналіз не виявив істотної різниці між варіантами за основними морфологічними параметрами, про що свідчить критерій Дункана (0,4 шт. – для кількості пагонів, 0,5 см – довжини стручків і 12,8 шт. – для кількості стручків).

Дефіцит вологи та поживних речовин при загущенні посівів обумовлює зменшення продуктивності окремої особини. Але збільшення кількості рослин на кв. метрі забезпечує підвищення збору насіння з одного гектара. Саме в цьому і полягатиме відповідь, щодо встановлення оптимальної ширини міжрядь та густоти стояння рослин, які забезпечать максимальний вихід кондиційного насіння з одиниці площі. Встановлено, що ці показники змінювались у залежності від генетичної природи сорту та вивчених елементів технології (табл. 2).

2. Показники якості та урожай насіння ріпаку ярого в залежності від ширини міжрядь і норми висіву (в середньому за 2005-2007 рр.)

Фактор А (сорт)	Фактор В (ширина міжряддя)	Фактор С (густота стояння млн. шт./га)	Маса 1000 штук насінин, г	Вміст олії, %	Біологічна урожайність, ц/га	Збір олії, ц/га
Ольга	15	1,5	3,0	39,3	22,6	8,9
		2,0	3,0	39,3	21,7	8,5
		2,5	2,8	39,2	20,5	8,0
	30	1,5	3,1	39,3	21,0	8,3
		2,0	3,0	39,3	20,1	7,9
		2,5	2,8	39,3	19,8	7,8
Байкал	15	1,5	2,8	39,2	22,9	9,0
		2,0	2,9	39,3	21,8	8,6
		2,5	2,7	39,1	20,9	8,2
	30	1,5	3,0	39,2	21,9	8,6
		2,0	3,0	39,3	20,7	8,1
		2,5	2,8	39,2	20,7	8,1
Duncan test (взаємодія факторів)			0,3	0,7	3,4	2,1

Показники якості насіння зменшувались при загущенні посіву, але за результатами дисперсійного аналізу істотної різниці не виявлено, про що свідчить критерій Дункана (0,3 г – для маси 1000 штук, 0,7 % – для вмісту олії в насінні). Так, у сорту Ольга маса 1000 штук насінин становила

2,8-3,1 г, а у Байкалу 2,8-3,0 г. Вміст олії – досить сталий показник, у сучасних сортів та гібридів ріпаку практично не змінюється і становить 39-40 %.

Урожайність насіння та збір олії – основні показники, які характеризують генетичний потенціал сучасних сортів і гібридів за однакових умов вирощування (природно-кліматичні умови, технологія вирощування).

За результатами досліджень встановлено, що рівень врожайності насіння ріпаку ярого варіював від 19,8 до 22,9 ц/га. Дещо вища врожайність (понад 22 ц/га) була на варіантах досліду при ширині міжрядь 15 см і густоті стояння рослин 1,5 млн. шт./га. Відповідно збір олії на цих варіантах був також найбільшим і становив близько 9 ц/га. Поряд з цим, проведений дисперсійний аналіз не встановив суттєвої різниці між рівнями врожайності вивчених сортів, змінами ширини міжрядь та густоти стояння рослин.

Висновки. Отже, для сортів ріпаку ярого Ольга та Байкал в умовах Північно-східного Лісостепу України збільшення густоти стояння рослин понад 1,5 млн. шт./га та ширини міжрядь до 30 см суттєво не впливає на врожайність. Таким чином, використання більшої кількості насіння при сівбі є недоцільним.

Бібліографічний список

1. Гайдаш В.Д., Климчук М.М., Макар М.М. та ін. Ріпак. – Івано-Франківськ: Сіверія, 1998. – 224 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2006 році (витяг). – К.: Алефа, 2006. – 243 с.
3. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – К.: Держстандарт України, 2003. – 173 с.
4. Вишнівський П.С. Оптимізація елементів вирощування ріпаку ярого в північному Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук. – Київ, 2002. – 17 с.
5. Лихочвор В.В. Ріпак ярий та озимий. – Львів: НВФ Українські технології, 2002. – 48 с.
6. Мироненко Ф.М. Агротехнічне обґрунтування прийомів вирощування ріпаку ярого на насіння в умовах Донецької області: Автореф. дис... канд. с.-г. наук. – Запоріжжя. – 2000. – 15 с.
7. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Під ред. Зубця М.В. – К.: Логос, 2004. – 776 с.
8. Науково обґрунтована система ведення сільського господарства Сумської області. – Суми: Козацький вал, 2004. – 662 с.

9. Сайко В.Ф., Корнійчук М.С., Лапа О.М. та ін. Рекомендації з вирощування ріпаку ярого та гірчиці білої. – К.: Колобів, 2005. – 33 с.

10. Царенко О.М., Злобин Ю. А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник. – Суми.: Університетська книга, 2000. – 202 с.

УДК 633.11:631.461.5

© 2008

Ю. О. Гончар, кандидат біологічних наук

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

ПОТЕНЦІЙНА НІТРОГЕНАЗНА АКТИВНІСТЬ В КОРЕНЕВІЙ ЗОНІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ

Досліджено потенційну нітрогеназну активність (ПНА) протягом двох вегетаційних періодів у ризосфері та ризоплані ярої пшениці 13 сортів. Показано, що сорти з високою азотфіксуючою активністю в кореневій зоні за вмістом хлорофілу в листках перевищують сорти з низькою ПНА.

Якісний і кількісний склад метаболітів небобових рослин зумовлює переважний розвиток певних груп мікроорганізмів у кореневій зоні даних культур, що відбивається на рівні нітрогеназної активності у ризосферному ґрунті та ризоплані рослин. З якісним складом і об'ємом кореневих ексудатів, що генетично детерміновані рослиною, дослідники пов'язують варіабельність показників асоціативної азотфіксації в кореневій зоні різних видів і сортів рослин [1]. Відомо, що здатність злакових культур підтримувати активне функціонування асоціативних бактерій на поверхні коренів та в ризосфері успадковується як кількісна ознака і контролюється декількома генами [2].

Проблема підвищення продуктивності господарсько цінних культур вирішується здебільшого шляхом селекції високоактивних діазотрофів і вдосконаленням способів їх інтродукції у кореневу зону рослин, у той час як роль рослини при формуванні ефективної асоціації недооцінюється і селекція за ознакою нітрогеназної активності в кореневій зоні сільськогосподарських культур не проводиться. Схрещування і добір зернових культур за здатністю підтримувати активне функціонування діазотрофів у ко-

ренивій зоні сприятиме поліпшенню азотного живлення сільськогосподарських рослин за рахунок біологічного азоту.

Тому метою нашої роботи було вивчити міжсорткову мінливість ярої пшениці за здатністю до асоціативної азотфіксації в кореневій зоні, виявити сорти з високим потенціалом нітрогеназної активності.

Матеріали і методика досліджень. Досліджували нітрогеназну активність у кореневій зоні рослин ярої пшениці 13 сортів, що були отримані з колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Потенційну азотфіксуючу активність ризосферного ґрунту і коренів рослин визначали в умовах дрібно ділянкового польового дослідження на базі Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН на дерново середньоопідзоленому пілувато супіщаному ґрунті, що характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу – 1,2%; азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом і Кононовою) – 57,0-58,0; рухливих форм фосфору (за Кірсановим) – 160,0-165,0 мг P_2O_5 ; обмінного калію (за Кірсановим) – 110,0-112,0 мг K_2O на 1 кг ґрунту; рН – 6,0.

Потенційну нітрогеназну активність ризосферного ґрунту і відмитих коренів рослин (ризоплани) визначали ацетилен-етиленовим методом [3] на газовому хроматографі «Chrom-4» з полум'яно іонізаційним детектором.

Для визначення ПНА ризосферний ґрунт і корені рослин поміщали у флакони ємністю 40 см³, заливали 10 мл напіврідкого середовища Доберейнер (як джерело вуглецю використовували бурштинову кислоту). Флакони герметизували, вводили ацетилен (10% від об'єму газової фази у флаконі) та інкубували протягом години за температури 26-28°C. Після закінчення строку інкубації зразки аналізували на газовому хроматографі.

Вміст хлорофілу в листках пшениці визначали у фазі колосіння спектрофотометричним методом [4].

Математичну обробку отриманих даних проводили, застосовуючи комп'ютерну програму Statistica 6.0.

Результати досліджень. Протягом двох років у фазі колосіння та молочної стиглості досліджено потенційну нітрогеназну активність в кореневій зоні ярої пшениці 13 сортів. Показано, що в ризоплані рослин ПНА значно перевищувала азотфіксуючу активність в ризосфері даної культури (рис.), що свідчить про розвиток найбільш активних азотфіксуючих мікроорганізмів безпосередньо на поверхні коренів рослин.

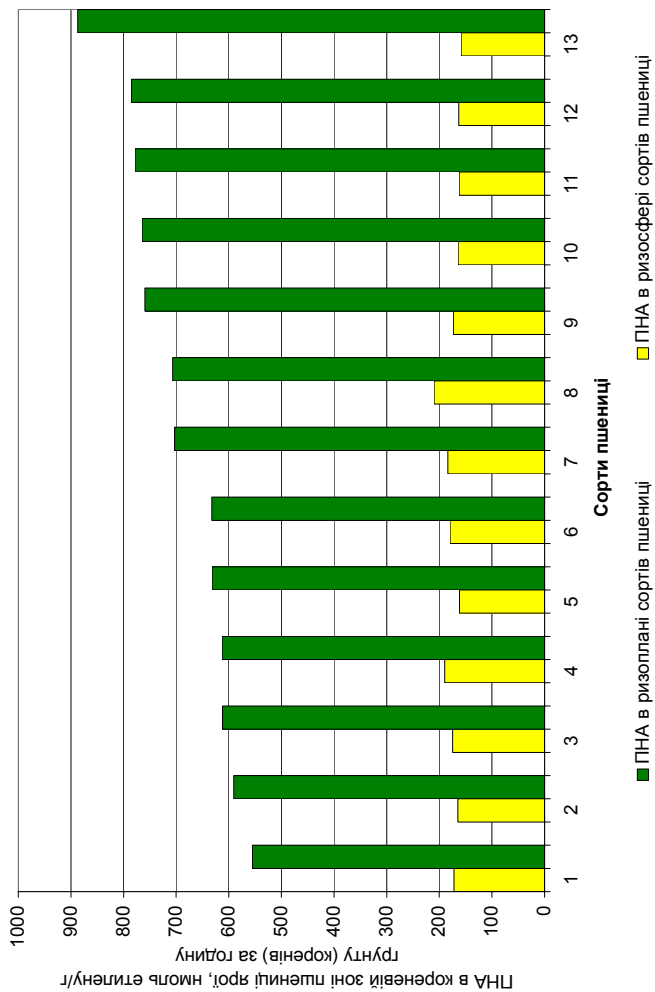


Рис. Середні за 2 вегетаційні періоди значення ПНА в кореневій зоні ярої пшениці сортів: 1 – Харківська 26, 2 – Героїня (Харківська 34), 3 – Харківська 27, 4 – Мелянопус 69, 5 – Етюд, 6 – Спадщина, 7 – Рання 93, 8 – Чадо (Харківська 43), 9 – Скороспілка 99, 10 – Варяг, 11 – Харківська 39, 12 – Suppan, 13 – Харківська 41.

Сорти Мелянопус 69, Харківська 26, Героїня (Харківська 34) характеризуються найнижчим потенціалом азотфіксації (555-613 нмоль C_2H_4 /г коренів/годину); в кореневій зоні сортів Харківська 41, Харківська 39, Sunnan і Варяг спостерігали найвищу нітрогеназну активність (765-887 нмоль C_2H_4 /г коренів/годину).

Відомо, що між інтенсивністю фотосинтезу, чисельністю діазотрофів і активністю азотфіксації у кореневій зоні злакових рослин існують кореляційні зв'язки [5]. Протягом двох років ми досліджували вміст хлорофілів а і b в листках пшениці сортів, контрастних за активністю азотфіксації в їх кореневій зоні (табл.). Вміст хлорофілів (сумарний) в листках рослин сортів з низькими значеннями ПНА складав 233,5-245,6 мг/100 г сирової речовини, сорти з високим потенціалом азотфіксації характеризувалися і підвищеним вмістом хлорофілу в листках (279,4-301,4 мг/100 г сирової речовини).

**Вміст хлорофілів а і b в листках сортів ярої пшениці,
контрастних за ПНА в кореневій зоні
(у середньому за 2006-2007рр.)**

Сорт ярої пшениці	Хлорофіл а, мг/100г сирової речовини	Хлорофіл b, мг/100г сирової речовини	Сума хлорофілів а+b, мг/100г сирової речовини
Мелянопус 69	181,02	52,46	233,48
Харківська 26	191,39	54,18	245,57
Героїня (Харківська 34)	184,77	54,26	239,02
Харківська 39	212,11	67,27	279,38
Sunnan	216,87	62,93	279,80
Варяг	229,06	72,31	301,37

Висновки. Вивчена потенційна азотфіксуюча активність у ризосферному ґрунті та на відмитих коренях ярої пшениці 13 сортів. Показано, що сорти Мелянопус 69, Харківська 26, Героїня (Харківська 34) характеризуються найнижчим потенціалом азотфіксації; в кореневій зоні сортів Харківська 41, Харківська 39, Sunnan і Варяг спостерігали найвищу нітрогеназну активність.

Сорти з високим потенціалом азотфіксуючої активності характеризуються більшим вмістом хлорофілів в листках порівняно з сортами, яким властиві низькі значення ПНА.

Бібліографічний список

1. Venkateswarlu B., Rao A. interactions between the root exudates of pearl millet and *Azospirillum brasilense* // Proc. Indian Acad. Sci. (Plant Sci.). – 1985. – V. 95, № 4. – P. 237-345.
2. Патица В. П., Надкернична О. В., Толкачов М. З., Скорик В. В. Азотфіксуючий потенціал сільськогосподарських рослин і його використання в селекції // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 43-46.
3. Волкогон В.В. Методичні рекомендації по визначенню активності азотфіксації в ґрунті та кореневій зоні рослин ацетиленовим методом. – Чернігів: ЦНТЕІ. – 1997. – 12 с.
4. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. К.: Наукова думка, 1973. – 592 с.
5. Емцев В.Т., Ницци Л.К., Ахмедов Ф.Т. Фиксация азота атмосферы в корневой зоне у различных зерновых культур // Изв. ТСХА. – 1989. – № 1. – С. 89-99.

УДК 633.2.003:631.81

© 2008

М. І. Бахмат, доктор сільськогосподарських наук
Л. І. Рак, І. С. Брошак, кандидати сільськогосподарських наук
Г. П. Дутка, В. М. Федоренко, І. І. Сенік

*Тернопільський інститут АПВ УААН
Подільський державний аграрно-технічний університет
ПТЦ охорони ґрунтів і якості продукції*

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПАСОВИЩНОЇ ТРАВИ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Викладено результати багаторічних досліджень з вивчення продуктивності бобово-злакового фітоценозу на пасовищі для ВРХ і коней та зміна хімічного складу пасовищної трави залежно від системи удобрення.

Створення культурних пасовищ з використанням високопродуктивних бобово-злакових травостоїв дає змогу значно зміцнити кормову базу тваринництва як за рахунок підвищення врожайності та рівномірності

надходження пасовищного корму, так і за рахунок покращання його поживної цінності [5].

Свіжа молода трава пасовища містить велику кількість води, мало клітковини і достатню кількість протеїну. Вона має найвищу загальну цінність, що забезпечує високу продуктивність тварин. Але, до кінця періоду використання, врожайність пасовищної трави знижується більш як удвічі, поживність – на 24 %, вміст жиру – на 19 %, цукру – на 83 %, а кількість клітковини збільшується відповідно з 21 по 27-29 % [1, 2, 4].

У зв'язку з цим актуальною залишається розробка комплексу технологічних елементів по збільшенню кількості та рівномірному розподілу біологічно-повноцінних кормів протягом періоду використання культурних пасовищ, із застосуванням відповідної системи удобрення травостою.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження здійснено в базовому господарстві Тернопільського інституту АПВ УААН – Нагірянська філія ЗАТ НВП «Райз-агро» – Ягільницький кінзавод Чортківського району протягом трьох років (2004-2006 рр.).

Агрохімічна характеристика дослідного поля: в 100 г ґрунту міститься азоту (за Корнфілдом) – 15,78 мг, фосфору (за Чиріковим) – 10,72; калію (за Чиріковим) – 19,23; рН_{KCl} суспензії – 5,7.

Травосумішка включала такі компоненти: люцерна посівна Ярославна (4 кг/га), конюшина лучна Тернопільська 4 і гібридна Придністровська (4 кг/га), грятися збірна Дрогобичанка (10 кг/га), райграсо-вівсяничний гібрид Львівський (6 кг/га), тимофіївка лучна Каріна (6 кг/га), пажитниця багаторічна Дронго (6 кг/га), тонконіг лучний Удич (4 кг/га).

Схема досліду: 1. Контроль 1 (без добрив); 2. Контроль 2 (P₉₀K₉₀ – фон); 3. Фон + N₃₀ після I циклу відчуження; 4. Фон + N₃₀ після II циклу відчуження; 5. Фон + N₃₀ після I і II циклів відчуження; 6. Фон + N₃₀ після I, II і III циклів відчуження.

Розміри ділянок: посівна площа – 100 м²; облікова – 25 м², повторність – чотириразова, розміщення ділянок – систематичне послідовне, кількість відчужень пасовищної трави – чотириразова.

Всі обліки, спостереження і виміри здійснено за методиками Інституту кормів. Погодні умови за роки проведення досліджень характеризувалися зменшеною кількістю опадів за період вегетації і нерівномірним їх розподілом та підвищеним температурним режимом порівняно із середніми багаторічними даними.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що вихід абсолютно-сухої речовини на бобово-злаковому пасовищі для ВРХ і коней

залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив за роками розподілявся наступним чином: перший рік – 40-44%, другий – 24-29, третій – 27-33% від загального виходу залежно від варіанта, (рис. 1).

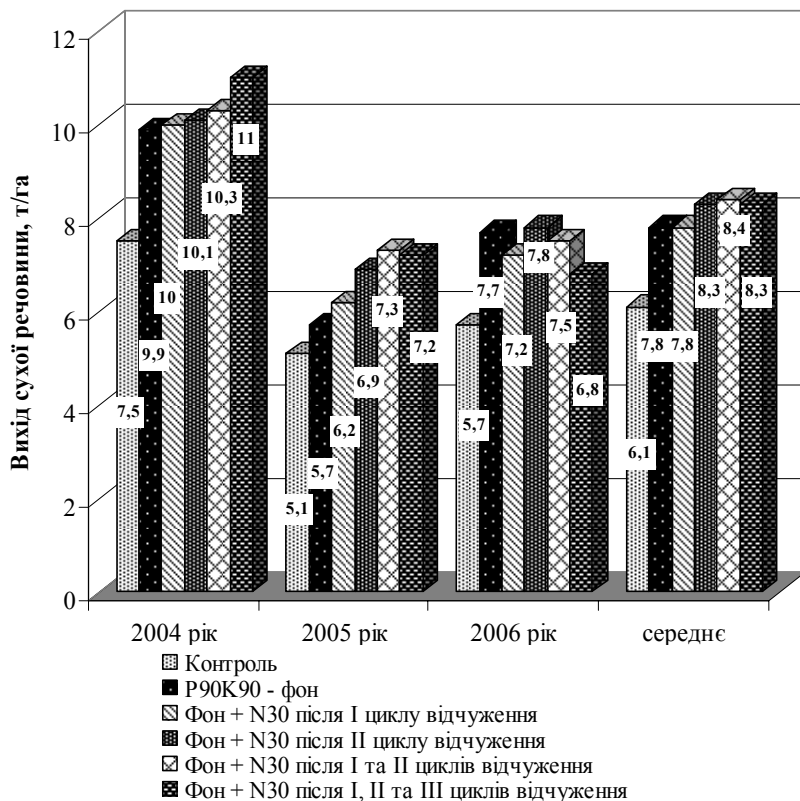


Рис. 1. Вихід сухої речовини з бобово-злакового пасовища залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив

Найбільший середньорічний вихід абсолютно-сухої речовини зафіксовано на варіанті із дворазовим внесенням азоту після першого та другого циклів відчуження (N_{30+30} на фоні $P_{90}K_{90}$) – 8,4 т/га, що порівняно із абсолютним контролем більше на 2,3 т/га, або 37,7%.

На інших удобрених варіантах вихід сухої речовини склав: 7,8-8,3 т/га залежно від варіанта удобрення; а приріст виходу сухої речовини до

контролю коливався в межах 1,7-2,2 т/га. Якщо ж говорити про приріст урожаю сухої речовини за рахунок тільки азоту, то він був на рівні 0,5-0,6 т/га.

Аналізуючи результати хімічного аналізу пасовищного травостою, слід відмітити, що вміст сирого протеїну, який характеризує кормову цінність травостою, знаходиться у прямій залежності від доз внесення азотних добрив. Так, найвищий вміст його зафіксовано на варіантах, де вносили повне мінеральне добриво ($P_{90}K_{90} + N_{30}$ після I і II циклів відчуження пасовищної трави та $P_{90}K_{90} + N_{30}$ після I і II та III циклів відчуження пасовищної трави), він склав 17,7; 17,6% на абсолютно суху речовину, (табл. 1). Найменше сирого протеїну було зафіксовано на контрольному варіанті – 14,7%.

Вміст жиру, від якого залежить рівень продуктивності та якість продукції, у пасовищній траві відрізнявся за варіантами: 2,8-3,4%. Найбільша кількість його зафіксована на варіантах із дво- та триразовим внесенням азоту в дозі N_{30} на фосфорно-калійному фоні ($P_{90}K_{90}$) – 3,3; 3,4%, залежно від варіанта. Порівняно із контролем (без добрив), на фосфорно-калійному удобренні та варіантах, де вносили азот (N_{30}) один раз протягом вегетації спостерігали тенденцію до його збільшення (3,0-3,2% проти 2,8% на контролі).

Відомо, що зі старінням трав в них підвищується вміст клітковини. Для того, щоб вирішити цю проблему ряд дослідників рекомендують вносити азотні добрива. Під дією азотних добрив підвищується вміст протеїну, а вміст клітковини знижується.

У середньому за три роки використання бобово-злакового травостою на пасовищі вміст клітковини змінювався залежно від доз внесення мінеральних добрив та ботанічного складу травостою. Так, на фоновому фосфорно-калійному контролі вміст клітковини був меншим ніж на контролі без добрив (24,8 проти 25,1%), а на варіантах із подальшим внесенням азоту після I, II та III відчужень пасовищної трави у фазі пасовищної стиглості кількість клітковини знижувалась порівняно із абсолютним контролем.

У середньому за три роки досліджень бобово-злакового фітоценозу зафіксовано зменшення вмісту безазотистих екстрактивних речовин у міру внесення азотних добрив: із збільшенням дози зменшувалась кількість БЕР (43,1 – при одноразовому внесенні азоту, тоді як при дво- та триразовому – 38,2 та 38,9% відповідно до варіанта).

1. Хімічний склад пасовищної грави бобово-злакового фітоценозу на пасовищі залежно від удобрення, % до сухої маси (у середньому за 2004-2006 рр.)

Зміст варіанта	Вміст в кормі поживних речовин, %									
	органічні речовини				зола та зольні елементи					
	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР	сира зола	кальцій	фосфор	калій		
Контроль 1 (без добрив)	14,7	2,8	25,1	43,4	10,6	1,0	0,3	3,0		
Контроль 2 (фон P ₉₀ , K ₉₀)	15,2	3,2	24,8	43,7	10,7	0,9	0,4	2,9		
Фон + N ₃₀ після I циклу відчуження	15,1	3,2	24,8	43,1	10,7	0,9	0,4	3,2		
Фон + N ₃₀ після II циклу відчуження	16,0	3,0	24,5	41,6	10,8	1,0	0,4	3,3		
Фон + N ₃₀ після I і II циклів відчуження	17,7	3,3	23,8	38,2	11,4	0,9	0,4	3,1		
Фон + N ₃₀ після I, II і III циклів відчуження	17,6	3,4	23,4	38,9	11,6	1,0	0,4	3,5		

Як свідчать результати досліджень, вміст сирої золи у пасовищному кормі був вищим на удобрених азотом ділянках (10,7-11,6%).

Важливий поживний елемент для рослин кальцій посилює процеси обміну речовин в рослинах, має вплив на перетворення азотистих речовин, а також забезпечує в рослині рух вуглеводів. Валовий вміст його в більшій мірі залежить від типу ґрунту, його зволоження та виду рослин [3].

На дослідних ділянках спостерігали незначне коливання вмісту кальцію від 1,0 до 0,9%. Чим старіший вегетативно був травостій – тим менше у ньому було кальцію. Але слід зауважити, що навіть при найменшому показнику вмісту кальцію, він знаходився в межах зоотехнічної норми.

Якщо ж вести мову про вміст фосфору у рослинах бобово-злакової травосумішки на пасовищі, то варто сказати, що цей елемент підвищує зимостійкість, сприяє кращому розвитку кореневої системи, оскільки вона більше кущиться і глибше проникає в землю.

За вмістом фосфору на наших дослідних ділянках спостерігали лише тенденцію до збільшення його в кормі при підвищенні доз азотних добрив на фосфорно-калійному фоні – 0,3-0,4%.

Калій також не менш важливий елемент від вище названих. Він здатен утримувати воду в рослинах, тим самим вони краще витримують посуху. Крім того калій підвищує стійкість рослин до перезимівлі та ураження хворобами. При внесенні повного мінерального добрива вміст калію в рослинах був вищим ніж на неудобреному контролі (відповідно 3,2-3,5 проти 3,0%).

Висновки. Продуктивність та хімічний склад бобово-злакової трави знаходився в суттєвій залежності від норм і строків внесення мінеральних добрив. Кращими показниками якості відзначався пасовищний фітоценоз при дво-, та триразовому внесенні азоту в дозі N_{30} кг/га діючої речовини після відповідних відчужень пасовищної трави на фоні фосфорно-калійного удобрення. При цьому вміст нітратів в ній не перевищував норми.

Бібліографічний список

1. Карпусь М.М., Мартинюк Г.М. Поживність зелених кормів Лісостепу України // Шляхи підвищення ефективності використання кормів. Матеріали науково-практичної конференції. – Харків, 1998. – С. 12-13.
2. Луківництво в теорії і в практиці / Я.І. Машак, І.Д. Мізерник, Т.Б. Нагірняк, О.М. Слобода. – Львів, 2005. – 295 с.
3. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 65-81.

4. Полноценное кормление коров. В.М. Крылов, Л.И. Зинченко, А.И. Толстов. – Агропромиздат, Ленинград. отд-ние, 1987. – 159 с.
5. Яблонский В.А., Демчук М.В., Столярчук О.З., Зінчук М.П. Літньотабірне утримання корів. – К.: Урожай, 1988. – 80 с.

УДК 633. 2. 033

© 2008

В. О. Оліфірович, кандидат сільськогосподарських наук

Буковинський інститут АПВ

БОБОВО-ЗЛАКОВІ ТРАВСУМІШКИ – ОСНОВА ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНИХ ВИСОКОБІЛКОВИХ КОРМІВ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ

Наведено дані про вміст основних поживних речовин в кормі бобово-злакових травосумішок на силах.

Якість корму укісних травостоїв в першу чергу залежить від видового складу травосумішок, стадії вегетації трав, удобрення, погодних умов. За даними Э. Клаппа [1], вміст поживних речовин у кормі в значній мірі залежить від терміну використання травостоїв. Із запізненням збирання швидше за все знижується вміст сирого протеїну, а найбільше зростає вміст сиріої клітковини. Також відомо, що вміст протеїну у зеленій масі трав знаходиться в прямій залежності від вмісту бобового компонента в урожаї зеленої маси, норм азотних добрив та ін. [2].

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили з бобово-злаковими травосумішками на схилі південно-західної експозиції крутизною 5-7°. Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий важко суглинковий середньо змитий. Вміст гумусу в орному шарі становив 1,55%; рухомого фосфору (за Кірсановим) – 7,1 мг/100 г Ґрунту, обмінного калію (за Масловою) – 10,3 мг/100 г Ґрунту; рН сольової витяжки – 5,1-5,3. Починаючи з першого року проводили укісне використання травостоїв. Хімічні аналізи якості корму проводили за загальноприйнятими методиками. У відібраних зразках визначали вміст сирих протеїну, жиру та клітковини, золи і безазотистих екстрактивних речовин.

Результати досліджень. Згідно результатів аналізів, вміст поживних речовин у сухій масі корму в більшій мірі залежав від ботанічного складу

травостою, хоча залежність від удобрення теж помітна. Так, у першому укосі першого року використання травостою конюшини лучної з тимофіївкою лучною, вміст сирого протеїну складав 10,61%, що значно менше, ніж у травосуміщі лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною – 12,67% (табл. 1).

1. Хімічний склад сухої маси корму, %

Склад травосумішок, культура, норма висіву, кг/га; удобрення, кг/га д. р.	Укоси	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	Зола	БЕР
Перший рік використання						
Конюшина лучна, 15 + тимофіївка лучна, 6	перший	10,61	1,67	24,00	5,84	57,88
	другий	14,64	2,41	18,35	6,84	57,76
	третій	11,82	2,90	19,44	7,46	58,38
Лядвенець рогатий, 12 + тимофіївка лучна, 6	перший	12,67	1,96	25,14	6,03	54,20
	другий	15,64	2,25	27,38	7,05	47,68
	третій	16,47	2,37	23,38	6,59	51,19
Лядвенець рогатий, 12 + тимофіївка лучна, 6 + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	перший	11,16	1,74	27,53	5,97	53,60
	другий	14,95	1,82	23,27	7,19	52,77
	третій	16,38	2,89	23,64	6,65	50,44
Другий рік використання						
Конюшина лучна, 15 + тимофіївка лучна, 6	перший	10,46	3,16	19,08	5,90	61,40
	другий	14,97	3,24	23,51	8,58	49,70
	третій	9,68	3,71	19,73	7,76	59,12
Лядвенець рогатий, 12 + тимофіївка лучна, 6	перший	14,3	2,79	20,75	6,07	55,56
	другий	16,18	2,80	20,77	6,92	53,33
	третій	12,33	3,44	21,83	8,14	54,26
Лядвенець рогатий, 12 + тимофіївка лучна, 6 + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	перший	15,35	2,72	19,90	6,15	55,88
	другий	15,84	2,50	26,46	7,03	48,17
	третій	12,68	2,71	25,13	6,06	53,42
Третій рік використання						
Конюшина лучна, 15 + тимофіївка лучна, 6	перший	9,42	3,01	22,59	4,85	60,28
	третій	15,02	4,84	19,97	9,32	50,85
Лядвенець рогатий, 12 + тимофіївка лучна, 6	перший	12,82	3,41	21,39	5,08	57,30
	другий	18,54	3,72	17,71	6,81	53,22
	третій	20,48	4,73	20,96	7,16	46,67
Лядвенець рогатий, 12 + тимофіївка лучна, 6 + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	перший	11,90	3,44	21,84	5,45	57,37
	третій	18,80	4,90	20,06	7,64	48,60

Основною причиною цього є значно нижчий вміст конюшини лучної в ботанічному складі урожаю зеленої маси порівняно з лядвенцем рогатим. Суха маса з травосумішки конюшини лучної з тимофіївкою лучною містила більше безазотистих екстрактивних речовин (57,88%), тоді як у травосумішки лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною – 53,6-54,2%. У свою чергу, суха маса з травосумішки лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною мала дещо вищий вміст золи та сирого жиру.

У другому укосі, коли конюшина лучна в ботанічному складі урожаю зеленої маси становила 91,5% (табл. 2), вміст сирого протеїну наблизився до рівня травосумішки лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною. Також в цьому укосі в сухій масі корму з травосумішки конюшини лучної з тимофіївкою лучною був помітно вищим вміст БЕР. У третьому укосі, через майже повне випадання конюшини лучної з її травосумішки з тимофіївкою лучною, відбулося значне зниження вмісту протеїну порівняно з травосумішкою лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною – 11,82% проти 16,47%. Найвищий вміст БЕР в третьому укосі також був у травосумішці конюшини лучної з тимофіївкою лучною.

2. Ботанічний склад урожаю зеленої маси травосумішок за роками використання, %

Укоси	Конюшина лучна, 15 кг/га + тимофіївка лучна, 6 кг/га			Лядвенець рогатий, 12 кг/га + тимофіївка лучна, 8 кг/га			Лядвенець рогатий, 12 кг/га + тимофіївка лучна, 6 кг/га + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		
	конюшина	тимофіївка	різнотрав'я	лядвенець	тимофіївка	різнотрав'я	лядвенець	тимофіївка	різнотрав'я
Перший рік використання									
перший	40,2	55,9	3,9	72,0	26,6	1,4	67,7	30,2	2,1
другий	91,5	5,9	2,6	90,8	7,5	1,7	82,0	15,0	3,0
третій	20,7	60,0	19,3	75,2	22,3	2,5	60,4	36,1	3,5
Другий рік використання									
перший	-	98,9	1,1	78,0	21,0	1,0	64,4	32,6	3,0
другий	-	80,6	19,4	77,3	21,8	0,9	74,5	24,5	1,0
третій	-	87,6	12,2	52,6	43,6	3,8	50,4	42,3	7,3
Третій рік використання									
перший	-	89,6	10,4	47,6	51,3	1,1	32,3	66,8	0,9
другий	-	-	-	86,9	9,7	3,4	81,4	11,4	7,2
третій	-	45,7	54,3	76,6	21,0	2,4	66,5	31,5	2,0

На другий рік використання травостоїв, через повне випадання конюшини лучної (див. табл. 2), в усіх трьох укосах вміст сирого протеїну травосумішки конюшини лучної з тимофіївкою лучною був значно нижчим. Внесення під другий укіс $N_{30}P_{30}K_{30}$ також дещо знизило вміст протеїну в травосумішці лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною порівняно з неудобреним фоном – 15,84% проти 16,18%.

На третьому році використання цієї травосумішки на неудобреному фоні в першому і третьому укосах вміст протеїну був вищим – відповідно 12,82 і 20,48% проти 11,90 і 18,80% на фоні з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Упродовж усіх трьох років використання травостоїв внесення добрив призводило до зниження вмісту сирого протеїну в сухій масі корму, що пов'язано з випаданням бобових з травостоєю при внесенні мінерального азоту. При цьому відомо, що на мінеральних ґрунтах при внесенні за вегетацію невисоких норм азоту (40-60 кг/га) вміст протеїну не збільшується, хоча урожайність істотно підвищується, бо азот використовується в основному на ростові процеси [2].

Якщо проаналізувати дані хімічного складу сухої маси корму, то помітно, що на травосумішці лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною в деяких укосах (наприклад, другий-третій укоси в 2004 р.) вміст поживних речовин був дуже високим і, за літературними даними [4], наближався до вмісту поживних речовин сухої маси корму при пасовищному використанні. Відомо [1], що причиною зниження кормової цінності старіючого корму є те, що в ході розвитку рослини від стадії кушення через стеблуння, цвітіння і до утворення насіння основний приріст припадає на стебла, які містять велику кількість клітковини і мало поживних речовин, в той час як маса листя збільшується мало. Відмічено, що у бобових рослин і багатого листям різотрав'я ці процеси проходять повільніше, ніж у злаків. Також відмічається, що обумовлена віком різниця в кормовій цінності в практичних умовах може бути зменшена.

За даними Э. Клаппа [1], при сінокісному використанні (вік травостоїв 60 днів) проходило лише помірне зниження якості корму порівняно з пасовищним (вік травостоєю 30 днів). Причини цього такі: при звичайному пасовищному використанні в травостої залишається більше старих частин рослин, ніж при сінокісному, а також після стравлювання трава швидше відростає, ніж після скошування, і, відповідно, швидше старіє. Тому цілком можливо, що пасовищні трави у віці 3-4 тижні за кормовою цінністю не переважають трави на сінокосях у віці 5-6 тижнів [1]. Також слід відмітити дослідні дані К.І. Хрестецького [3], згідно яких зменшення вмісту азотистих речовин і наростання клітковини у лядвенцю рогатого прохо-

дить повільніше, ніж у інших бобових трав. Це, очевидно, пояснюється високою облиствленістю лядвенцю рогатого, яка мало зменшується протягом вегетації, а також інтенсивним наростанням молодих пагонів [3].

Висновки. Науково обґрунтований добір видів трав з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов дає змогу виробляти високобілкові корми з лучних угідь на схилових землях. Зокрема, використання лядвенцю рогатого в суміщі з тимофіївкою лучною на схилах з кислими, невисокої природної родючості ґрунтами, забезпечувало одержання корму з високим вмістом протеїну упродовж усіх трьох років використання травостою.

Бібліографічний список

1. Клапп Э. Сенокосы и пастбища: Пер. с нем. Н. Архангельского. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 613 с.
2. Стефанишин Я.С. Створення сіяних сінокосів і пасовищ як метод раціонального ґрунтозахисного використання еродованих схилів // Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 2002. – Вип. 48. – С. 75-79.
3. Хрестецький К.І. Лядвенець рогатий в горах. – Ужгород: Карпати, 1968. – 49 с.
4. Ярмолюк М.Т., Зінчук М.П., Польовий В.М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. – Рівне: Волинські обереги, 2003. – 292 с.

УДК 633.2.031.6

© 2008

Г. Я. Панахид

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН

ПОРІВНЯЛЬНА КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОВІКОВИХ ЛУЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

Наведено результати дворічних досліджень впливу удобрення на кормову цінність довготривалого і новоствореного травостоїв. Встановлено, що при докорінному поліпшенні лук із застосуванням оранки з перевертанням скиби на 180° і сівки бобово-злакової травосумішки одержано корм вищої якості в порівнянні із поверхневим покращанням довготривалого травостою.

Сіно і пасовищна трава – найдешевші корми. Вони дають можливість замінити частину концентратів у годівлі ВРХ і є основою рентабельного ведення м'ясо-молочного скотарства багатьох країн світу. В кормових ресурсах України кількість трав'янистих кормів за поживністю в останні роки знизилася на 5% і на цьому рівні утримується [3]. Розробка ресурсо- і енергозберігаючих технологій створення і використання культурних сіножатей дасть можливість збільшити їх продуктивність в 1,5-2 рази [4].

Крім підвищення урожайності, перед луківниками постає не менш важливе завдання – одержання корму високої якості. Одним із важливих критеріїв оцінки поживності корму є вміст перетравного протеїну, брак якого в раціоні знижує продуктивну дію інших поживних речовин.

Поживна цінність корму істотно залежить від ґрунтових умов, складу травостоїв, режимів їх використання, внесення добрив та інших агротехнічних прийомів [2]. Тому в наших дослідженнях було встановлено вплив цих та інших факторів на кормову продуктивність довготривалого та новоствореного агрофітоценозів.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на стаціонарному досліді. У 2006 р. довготривалий лучний травостій (залужений у 1974 р.) було реконструйовано поділом на два досліді. Один з них поверхнево покращено способом внесення мінеральних добрив, а другий докорінно із застосуванням оранки з перевертанням скиби на 180° та сівки бобово-злакової травосумішки.

Польові досліді проводили згідно загальноприйнятих методик з наукових досліджень по кормовиробництву і луківництву [1]. Загальну поживність корму розраховували в кормових одиницях, виходячи з даних власних аналізів і коефіцієнтів перетравності [5].

Результати досліджень. Поживна цінність сіна довготривалого травостою визначається насамперед удобренням та строками скошування трав. На неудобреному довготривалому травостої при урожайності 1,77 т/га сухого корму отримано 1,31 т/га к. од. та 0,13 т/га перетравного протеїну. Такі низькі показники одержано лише за рахунок природної родючості довготривалої луки. При внесенні фосфорних і калійних добрив збір кормових одиниць становив 1,66 т/га (табл. 1).

1. Кормова продуктивність довготривалого травостою залежно від удобрення та строків скошування трав (у середньому за 2006-2007 рр.)

Варіанти досліді			Урожайність сухої маси, т/га	Збір т/га	
№	Удобрення	Строки першого скошування, наступні через вказану кількість днів відростання в укосах		кормових одиниць	перетравного протеїну
1	Контроль (без добрив)	Виколошування, 50-55	1,77	1,31	0,13
2	P ₆₀ K ₉₀ – Ф(фон)	Виколошування, 50-55	2,26	1,66	0,20
3	Ф + N ₁₂₀₍₄₀₊₄₀₊₄₀₎	Трубкування, 40-45, 40-45	7,15	5,41	0,79
4	Ф + N _{120 (0+40+80)}	Трубкування, 40-45, 40-45	5,86	4,47	0,60
5	Ф + N _{120 (0+40+80)}	Виколошування, 40-45, 40-45	5,7	4,36	0,57
6	Ф + N _{120 (0+40+80)}	Цвітіння, 30-35, 30-35	6,24	4,77	0,66

Найвищі показники поживності на довготривалому травостої відмічені в кормі, одержаному за внесення повного мінерального удобрення в дозі N₁₂₀P₆₀K₉₀ при рівномірному розподілі азотних добрив.

Корм першого укосу довготривалого травостою характеризувався найменшим вмістом перетравного протеїну – 95-129 г в одній кормовій одиниці (рис. 1).

Вміст перетравного протеїну в 1 к. од. Вміст кормових одиниць в 100 кг корму

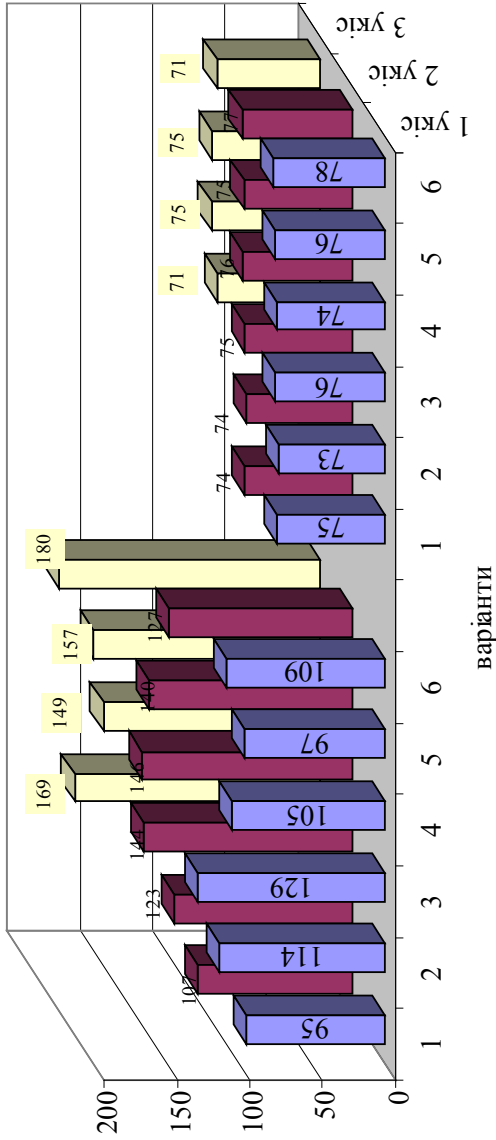


Рис. 1. Поживність корму довготривалого агрофітоценозу за укосами використання (у середньому за 2006-2007 рр.) (схема дослідів в табл. 1).

У довготривалому травостої спостерігали збільшення вмісту перетравного протеїну із кожним наступним укосом. Найбільше дана закономірність проявилася в кормі травостою удобреного повним мінеральним удобренням із виключенням ранньовесняного внесення азоту та першому скошуванні у фазі цвітіння: 1 укіс – 109 г, 2 укіс 127 г та 3 укіс 180 г.

Корм удобреного травостою, та із виключенням ранньовесняного підживлення за першого скошування у фазі викалошування не відповідає зоотехнічним нормам, тому таке сіно не можна вважати повноцінним. Всі інші варіанти забезпечили вихід повноцінного корму у всіх трьох укосах. За вмістом кормових одиниць корм кожного з трьох укосів суттєво не відрізнявся. Найвищим цей показник був у першому укосі – 73-76 кг/100 кг корму. В наступних укосах спостерігається незначне зниження вмісту кормових одиниць, яке в загальному не погіршує якості сіна.

Поживна цінність корму залежить не лише від удобрення але й від видового складу трав даного травостою. Поживність новоствореного бобово-злакового агрофітоценозу головним чином залежить від бобових трав, які в процентному відношенні становлять не менше половини травостою.

На удобреному новоствореному травостої одержано 2,47 т/га к. од., що є на 1,43 т/га більше за контроль довготривалого травостою. Збір перетравного протеїну цього ж бобово-злакового травостою вдвічі перевищував довготривалий різнотравно-злаковий (0,28 т/га проти 1,13 т/га). Внесення фосфорних і калійних добрив забезпечило зростання збору кормових одиниць на 1,48 т/га та на 0,17 т/га перетравного протеїну (табл. 2).

2. Кормова продуктивність новоствореного бобово-злакового травостою залежно від удобрення мінеральними добривами та біологічними препаратами (у середньому за 2006-2007 рр.)

Варіанти дослідів		Урожайність сухої маси, т/га	Збір т/га	
№	Удобрення		кормових одиниць	перетравного протеїну
1	Контроль (без добрив)	3,05	2,47	0,28
2	P ₆₀ K ₉₀ – Ф(фон)	4,98	3,95	0,46
3	Ф + інокуляція	6,21	4,84	0,67
4	Ф + стимулятор росту	5,98	4,63	0,58
5	Ф + інокуляція + стимулятор росту	7,10	5,57	0,75
6	Ф + інокуляція + мікроелементи	6,32	4,78	0,62

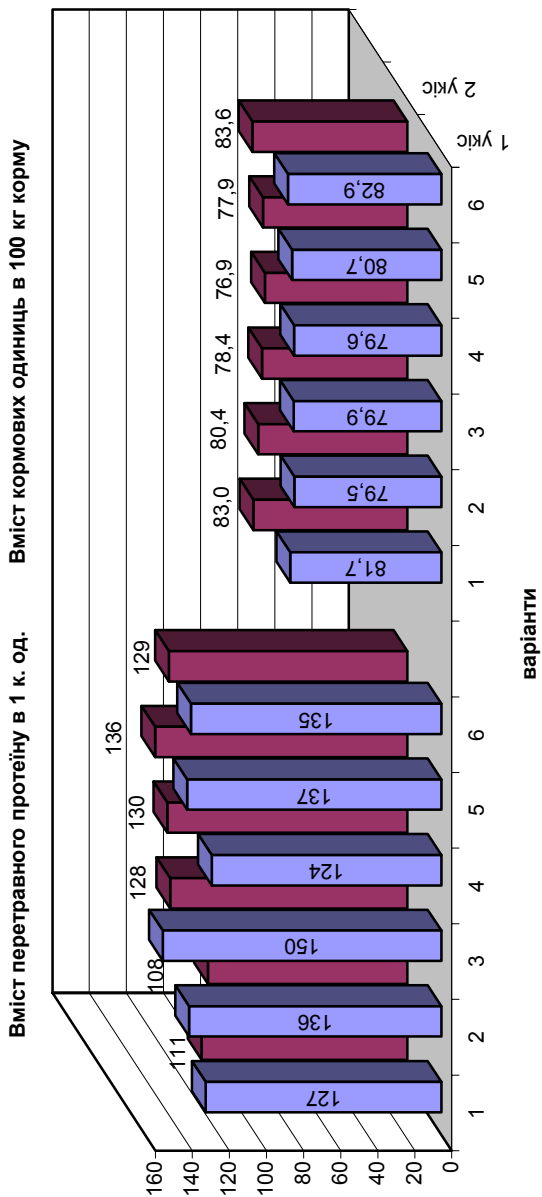


Рис. 2. Поживність корму бобово-злакового травостою за укосами використання (у середньому за 2006-2007 рр.) (схема досліду в табл. 2).

Найвищі показники поживності корму відмічено на травостої, де вносили фосфорні і калійні добрива в поєднанні з інокуляцією насіння конюшини гібридної бульбочковими бактеріями та обробкою посівів стимулятором росту – збір кормових одиниць становив 5,98 т/га, перетравного протеїну 0,75 т/га.

За вмістом перетравного протеїну корм першого укусу виявився кращим, за винятком травостою, який обробляли стимулятором росту – в першому укусі кормова одиниця сіна містила 124 г перетравного протеїну, а в другому – 130 г (рис. 2).

В першому укусі найвищий вміст перетравного протеїну відмічено в кормі травостою, який удобрювали фосфорними і калійними добривами та проводили інокуляцію насіння конюшини гібридної – 150 г в одній кормовій одиниці.

За вмістом в 100 кг сухої маси кормових одиниць сіно першого та другого укусів незначно відрізнялося. В першому та другому укусі найкращі показники відмічено при внесенні фосфорних і калійних добрив в поєднанні із інокуляцією та мікроелементами 82,9 та 85,6 г відповідно.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що за докорінного поліпшення лук із застосуванням оранки з перевертанням скиби на 180° та сівби бобово-злакової травосумішки одержано корм вищої якості в порівнянні із поверхневим покращанням довготривалого травостою. Корм новоствореного бобово-злакового травостою в усіх варіантах кожного укусу відповідав зоотехнічним нормам за вмістом кормових одиниць та перетравного протеїну.

Бібліографічний список

1. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. – Вінниця, 1994. – 88 с.
2. Боговин А.В., Кургак В.Г. Создание орошаемых травостоев в Полесье и северной Лесостепи Украины // Тр. ВИК. – 1986. – Вып. 34. – С. – 34-41.
3. Боговин А.В., Слюсар І.Т., Царенко М.К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. – К.: Аграрна наука, 2005. – 360 с.
4. Влох В.Г., Кириленко Н.Я., Когут П.М.; за ред. Влоха В.Г. – К.: Урожай, 2003. – 392 с.
5. Дмитроченко А.П. Руководство к практическим занятиям по кормлению сельскохозяйственных животных. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 250 с.

УДК 681.121. 08

© 2008

Л. Д. Руденко, кандидат технічних наук

Уманський державний аграрний університет

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЗМІНИ ПОДАЧІ,
НЕРІВНОМІРНОСТІ ДОЗУВАННЯ І ПИТОМИХ
ЕНЕРГОВИТРАТ ГВИНТОВОГО ДОЗАТОРА,
КОМБІКОРМОВИХ АГРЕГАТИВ, ВІД ЧАСТОТИ
ОБЕРТАННЯ ГВИНТА ДЛЯ РІЗНИХ ДІАМЕТРІВ
ГВИНТА**

Викладено залежності зміни подачі, нерівномірності дозування і питомих енерговитрат гвинтового дозатора, комбікормових агрегатів від частоти обертання гвинта для різних діаметрів гвинта.

Годівля тварин, птиці і риби окремими природними кормами не може, в повній мірі, забезпечити їх потреби в поживних, мінеральних і біологічно активних речовинах. Найкращого використання поживних речовин досягають при відгодівлі тварин сумішами, так як їх кормова цінність значно вища. Найбільш раціональною формою годівлі тварин є застосування комбінованих сумішей або комбікормів – обґрунтованими рецептами.

Світове виробництво комбікормів складає близько півмільярда тонн щорічно, а в Україні – близько 7 млн. т при потужності комбікормових заводів 17 млн. т [1, 2].

Вивчення процесу приготування і роздачі комбікормів показує, що основною операцією є дозування компонентів. Основна задача дозування – це дотримання меж точності за кількісним, масовим або об'ємним складом компонентів в суміші відповідно до раціону. Ступінь точності визначається зоотехнічними і технологічними вимогами. Найвищу точність дозування необхідно забезпечити при виробництві білково-вітамінних добавок (БВД), так як найменше відхилення від норм, передбачених рецептом для окремих компонентів, може привести не лише до порушення травлення і захворювання тварин, але навіть до їх загибелі [2, 3, 4].

Об'ємне безперервне дозування менш вимогливе до стану компонентів і при певних параметрах дозаторів, дає змогу задовільно готувати комбікорми із заданими якісними показниками. Незалежно від способу

дозування і типу дозатора в кінцевому результаті контролюється подача матеріалу за масою, а в суміші – за відхиленнями маси даного корму від заданого рецепту раціону, встановленого зоотехнічними вимогами [5]. Для об'ємних дозаторів допускаються наступні відхилення: для інгредієнтів, які в рецепті складають більше 30% – до 1.5%; від 11 до 30% – до 1%; від 3 до 10% – $\pm 0.5\%$; менше 3% – до ± 0.1 від загальної маси [4, 6]. В агрегатах для приготування комбікормів використовують барабанні, стрічкові, гвинтові дозатори безперервної дії.

У процесі огляду літературних джерел і теоретичних досліджень гвинтових дозаторів були виявлені основні фактори, що впливають на ефективність і якість їх роботи.

Метою експериментальних досліджень є перевірка і уточнення одержаних для запропонованої конструкції гвинтового дозатора аналітичних залежностей між параметрами норми дозування і його робочих органів. Уточнення режимних і енергетичних показників процесу для розробки методики його розрахунку.

Гвинтові дозатори характеризують широкий діапазон регулювання подачі, який здійснюється шляхом зміни частоти обертання гвинта. Складність таких пристроїв у використанні кулісних механізмів, варіаторів та ін. На даний час гвинт виготовляють змінного кроку або змінного діаметра, а регулювання здійснюється перекриттям перерізу засувкою.

Величина подачі гвинтових дозаторів для сухих сипучих кормів визначається за формулою:

$$Q = \frac{\Pi}{4} (D^2 - d^2) S \cdot \Pi \cdot p \cdot \varphi_n ,$$

де D – зовнішній діаметр гвинта, м; d – діаметр вала гвинта, м; S – крок гвинта, м; Π – частота обертання гвинта, об/хв.; φ_n – коефіцієнт заповнення.

Випробування робочого процесу проводили на стенді (рис. 1), який складається з таких основних вузлів: бункера 1, кожуха гвинта 2, регулювальної засувки 3, дозуючого гвинта 4, гвинтової пари 5, вивантажувальної горловини 6. Привід робочих органів здійснюється від регулювального приводу 11 через клинопасову передачу 12. Вузли змонтовані на телескопічній рамі 10. Режим роботи установки задавались і контролювались блоком управління. Для відбору проб дозуючих матеріалів, установка мала рухому місткість 8, привід якої здійснювався мотор-редуктором за допомогою тросової лебідки.

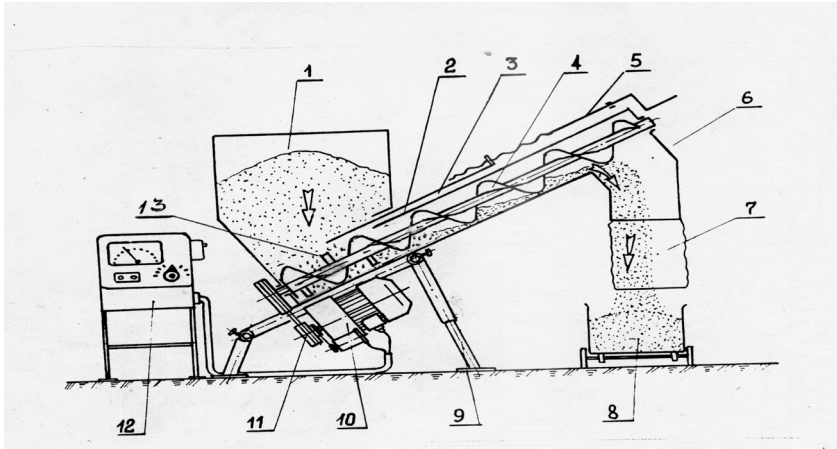


Рис. 1. Схема випробувального стенда гвинтового дозатора.

1 – бункер; 2 – кожух гвинта; 3 – засувка; 4 – гвинт; 5 – регулювальний гвинт; 6 – вивантажувальна горловина; 7 – рукав; 8 – рухома місткість для відбору проб; 9 – телескопічна рама; 10 – електропривід; 11 – клинопасова передача; 12 – блок управління; 13 – П-подібний штифт.

Бункер 1 призначений для накопичення певного запасу зернових матеріалів для сухих комбикормів. У верхній частині кожуха шнека за допомогою направляючих встановлена засувка 3, яка перекриває ділянку гвинта із штифтами так, щоб матеріал, який потрапляє із бункера, попадав на ділянку, обмежену гвинтом із П-подібними штифтами, які унеможливають зависання продукту. Засувка переміщується гвинтовою парою 5. Для точності фіксування відкриття засувки на ній встановлений шток, а на кожусі гвинта – лінійка. Вивантажувальна горловина 6 складається із кожуха, який закінчується фланцем до якого прикріплений направляючий рукав 7.

Вузли стенда змонтовані на телескопічній шарнірній рамі 10, конструкція якої дає змогу забезпечити нахил дозатора до горизонту від 0° до 90° .

Частота обертання фіксувалась ручним тахометром часового типу з межами вимірювання від 40 до 4800 об/хв. з похибкою $\pm 2\%$.

Масові витрати матеріалів визначали зважуванням проб на вагах товарних ГОСТ 2311-79.

Енергетичну оцінку визначали комплектом вимірювальним К-505.

При проведенні експериментальних досліджень змінними параметрами були:

частоти обертання гвинтових робочих органів дозатора змінювались від 0.83 до 5.83 с⁻¹ з інтервалом 0.82 с⁻¹;

діаметр гвинтових робочих органів змінювався від 0.08 м до 0.16 м з інтервалом 0.02 м;

крок гвинтових робочих органів змінювався від 0.06 м до 0.16 м з інтервалом 0.02 м;

ширина завантажувального вікна дозатора змінювалась від 0 до 0.3 м з інтервалом 0.075 м.

Потужність на валу дозатора визначається за формулою:

$$N = K_0(N_1 + N_2 + N_3 + N_4)\eta_n,$$

де K_0 – коефіцієнт, що враховує заклинювання і подрібнення частинок матеріалу; N_1 – потужність на підняття матеріалу на задану висоту, V_r ; N_3 – потужність на подолання тертя матеріалу з внутрішньою поверхнею кожуха, V_r ; N_4 – потужність на відкидання матеріалу, V_r ; η_n – коефіцієнт корисної дії підшипників вала дозатора.

Випробування дозатора проводили на зерні пшениці, ячменю і білково-вітамінних добавках.

Результати досліджень залежності подачі дозатора від частоти обертання наведені у вигляді графіків на рис. 3.

Із графіків (рис. 2 а, б) видно, що розбіжності між експериментальними і розрахунковими значеннями знаходяться в межах 10-15%.

На рис. 3 а, б наведені залежності питомих енерговитрат від частоти обертання для різних діаметрів гвинта. Аналізуючи отримані залежності бачимо, що із збільшенням частоти обертання гвинта питомі енерговитрати спочатку падають досягаючи деякого мінімуму, а потім починають зростати. Відсутність прямолінійної залежності між частотою гвинта і питомими енерговитратами пояснюється тим, що існує певна область значень частот обертання при яких питомі енерговитрати мають мінімальні значення, тобто витрати на переміщення одиниці продукту найменші. Ця область у всіх випадках лежить в межах 3.3-5.0 с⁻¹. Як видно із графіків розрахункові і експериментальні залежності носять ідентичний характер, відхилення складають 10-15%, що допустимо для практичного використання.

Залежність нерівномірності дозування від частоти обертання гвинта при різних діаметрах гвинта наведені на рис. 5 а, б. Як видно із графіків найкращу якість дозування досягають при частоті обертання гвинтів

$\omega = 3.3 \dots 4.1 \text{ c}^{-1}$. При цьому мінімальні значення нерівномірності дозування, відповідно до виду продукту, коливаються від 1,2 до 3% для діаметра 0,08 м і від 1,25 до 3,2% для діаметра 0,12 м.

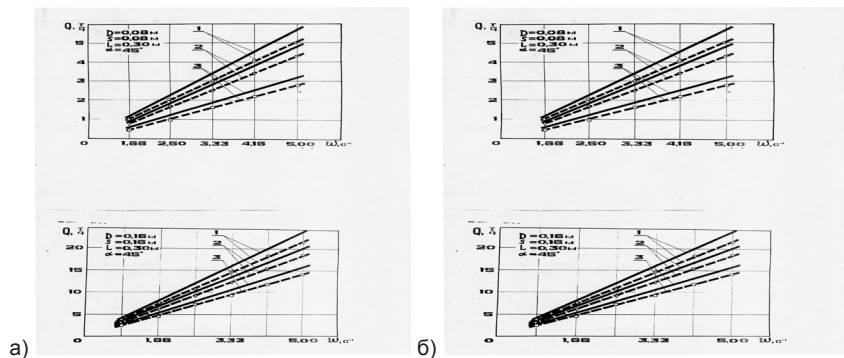


Рис. 2. Залежності подачі дозатора від частоти обертання гвинта:

а) $D = 0.08 \text{ м}$; б) $D = 0.16 \text{ м}$
 1 – БВД; 2 – зерно ячменю; 3 – зерно пшениці.
 – розрахункові значення; - - експериментальні

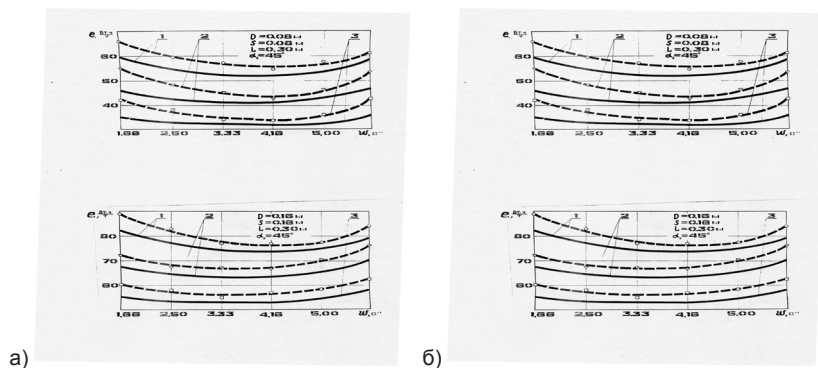


Рис. 3. Залежності питомих енерговитрат від частоти обертання гвинта:

а) $D = 0.08 \text{ м}$; б) $D = 0.16 \text{ м}$
 1 – БВД; 2 – зерно ячменю; 3 – зерно пшениці.
 – розрахункові значення; - - експериментальні значення.

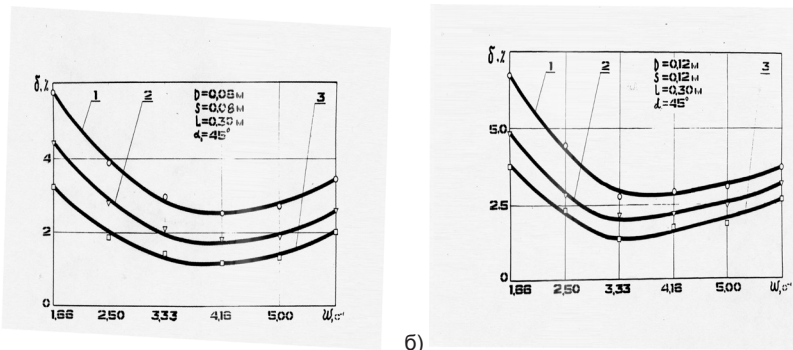


Рис. 4. Залежності нерівномірності дозування від частоти обертання гвинта:

а) $D=0.08$ м; б) $D=0.12$

1 – БВД; 2 – зерно ячменю; 3 – зерно пшениці.

На основі проведених досліджень отримані залежності зміни питомих енерговитрат на приводі робочих органів дозатора, а також залежності зміни подачі і нерівномірності дозування від частоти обертання гвинта для різних його діаметрів. Проведені дослідження дали змогу визначити конструктивні і кінематичні параметри дозаторів:

для зернових компонентів – діаметр гвинта – 0,08 м, крок гвинта – 0,08м, частота обертання гвинта – 3...5 s^{-1} ;

для БВД діаметр гвинта – 0,12м, крок гвинта – 0,12 м, частота обертання гвинта – 3...5 s^{-1} .

Висновки. Досліджуваний гвинтовий дозатор, при видачі кормових компонентів, забезпечує процес дозування з високою ступінню точності.

Бібліографічний список

1. Калінський В.Д., Бабич М.Б. Переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. – Одеса: Аспект, 2000. – 460 с.
2. Бутковський В.Л. и др. Технологии зерноперерабатывающих производств. – М.: ИНТЕГРАФ СЕРВИС, 1999. – 470 с.
3. Артюшин А.А., Реневич А.А. Производство гранулированных и брикетированных кормов. – К.: Урожай. 1980. – 88 с.
4. Шпаков А.П., Садовский М.Ф. Приготовление и использование кормовых смесей и комбикормов в хозяйствах. – Минск: Урожай, 1988. – 216 с.

5. Кошевой Е.А. и др. Справочник по производству комбикормов. – К.: Урожай, 1986. – 224 с.

6. Демский А.Б., Веденев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. – М.: Де Ли принт, 2005. – 760 с.

УДК [636.085.55:633.1]:66.082

© 2008

Б. В. Єгоров, доктор технічних наук

Т. М. Давиденко

Одеська національна академія харчових технологій

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПОВНОЦІННИХ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Розглянуто можливість підготовки зернової сировини при виробництві комбикормів для сільськогосподарських тварин. Вивчено вплив процесу дріжджування на підвищення кормової цінності концентрованих кормів.

Основною умовою високої продуктивності тваринництва є повноцінність харчування, і перш за все вміст в кормах достатньої кількості білка, що гарантує не тільки високу продуктивність, але і економію самих кормів, зниження собівартості тваринницької продукції.

Незбалансованість раціонів за протеїном призводить до значних витрат кормів і недобору продукції. Різні види кормів мають неоднакову поживну цінність і перетравність протеїну. Найбільш високою перетравністю відрізняються протеїни тваринних кормів і дріжджів, тоді коли перетравність протеїнів рослинних кормів не перевищує 80% [1]. У зв'язку з цим раціони необхідно балансувати за перетравним протеїном та іншими контролюючими факторами, які дають змогу раціонально використовувати корми. Для нормального білкового обміну потреби тварин в раціоні розраховують з обліком їх фізіологічного стану і отримання відповідної кількості продукції.

Зернове виробництво є основою розвитку всіх галузей сільського господарства а зерно – це основне і незамінне джерело виробництва про-

дуктів харчування людей і кормів для сільськогосподарських тварин. Зернові продукти вміщують повний набір поживних речовин, необхідних для забезпечення нормальної життєдіяльності, при цьому їх виробництво є найдешевшим у порівнянні з виробництвом інших продуктів [2].

Останнім часом спостерігається зниження збору врожаю зернових культур за рахунок несприятливих і нестабільних кліматичних умов – відсутність опадів, різке коливання температури, тощо. Поряд з тим, що зменшується кількість концентрованих кормів, спостерігається тенденція зниження їх якості. За останні 10-15 років за нашими даними вміст «сирого» протеїну у кормовій пшениці, кукурудзі, ячменю знизився на 1-2 абсолютних відсотки [3, 4].

Проблему дефіциту білка у годівлі сільськогосподарських тварин можна вирішити шляхом введення високобілкових кормових засобів, зокрема макухи і шротів олійних культур, м'ясного і м'ясо-кісткового борошна, кормових і гідролізованих дріжджів, молочних продуктів і відходів промислової переробки молока, рибного борошна та ін. В нашій країні ці високо протеїнові кормові ресурси виробляються в недостатній кількості. А висока вартість імпортової високобілкової сировини призводить до подорожчання комбікормів.

У світовій практиці комбікормового виробництва існує багато методів та технологій обробки зернової сировини з метою підвищення кормової цінності: мікронізація, гранулювання, екструджування, експандування, дріжджування та ін. Одним з перспективних способів підвищення кормової цінності зерна є процес дріжджування [2, 5]. Дріжджування кормів – давно відомий спосіб біологічної підготовки кормів до згодовування тваринам, який науково обґрунтовано ще в 1932 році проф. Левитським В. Г. [6].

Мета дослідження: удосконалення технології підготовки зернової сировини при виробництві повноцінних комбікормів для сільськогосподарських тварин шляхом підвищення рівня «сирого» протеїну при використанні процесу дріжджування.

Матеріали та методика дослідження. Дріжджування концентрованих кормів проводили в лабораторії кафедри технології комбікормів, створивши всі необхідні умови для нормального розвитку та розмноження дріжджів.

Екструджування збагаченого зерна здійснювали на виробничому пресі-екструдері марки ЕЗ-150, який виготовлений АО «Черкасиелеватор-маш» (Україна).

Фізико-хімічні показники зерна визначали за загально прийнятими методиками.

Результати досліджень. Для підвищення кормової цінності зерна, нами було запропоновано комбінований спосіб для досягнення поставленої мети. Враховуючи всі позитивні сторони процесу дріжджування концентрованих кормів з подальшим екструдуванням збагаченого зерна, ці два процеси і були взяті за основу підвищення кормової цінності зерна.

Процес підвищення кормової цінності зерна при виробництві повноцінних комбікормів для сільськогосподарських тварин здійснювали за принциповою схемою технологічного процесу, яка наведена на рис. 1. На основі наведеної схеми підготовку зернової сировини здійснювали шляхом очищення від домішок в скальператорі та сепараторі, здрібнювали в молотковій дробарці до розміру частин $d = 1$ мм. Здрібнене зерно позитивно впливає на технологічний процес дріжджування. Для ефективного процесу дріжджування створили всі умови та підібрали необхідний склад інгредієнтів для швидкого накопичення біомаси дріжджів. Раніше процес дріжджування кормів вважався трудомістким, і його мало застосовували. Сьогодні російськими вченими представлена установка для дріжджування кормів УБК-2, яка легко розв'язує трудомісткі процеси при дріжджуванні кормів і може бути використана на комбікормових підприємствах. Установка УБК-2 застосовується для біоферментації малоцінної сировини шляхом її мікробіологічної обробки дріжджуванням [7]. Дана установка – це теплоізольована ферментативна ємкість, яка обладнана реверсивним електроприводом, водонагрівачем, перемішувачами та випускними пристроями, а також системою управління та контролю технологічних параметрів.

Процес дріжджування концентрованих кормів на комбікормових підприємствах необхідно здійснювати в установці УБК-2 протягом 6 годин при температурі 30°C з постійним перемішуванням та подачею свіжого повітря кожні 30 хвилин.

У результаті дріжджування отримали зерно пшениці з вологістю 54%. Для створення можливості переробки та зберігання такого зерна необхідно забезпечити зниження його високої вологості. Адже відомо, що при вологості зерна вище 13% очевидна вірогідність ураження його плісенню, яка продукує мікотоксини небезпечні для здоров'я тварин. Тому в подальшому для зниження вологості використовували процес екструдування, який на сьогодні є менш енерго- та трудомістким процесом. Звичайно, дріжджоване зерно самостійно екструдувати не можна за рахунок високої вологості, необхідно створити суміш, яка буде збагачена цим зерном. Дріжджоване зерно пшениці змішують з цілим зерном, щоб запобігти клейстеризації та виникненню в'язко-текучого стану, що може призвести до спікання зерна в екструдері.

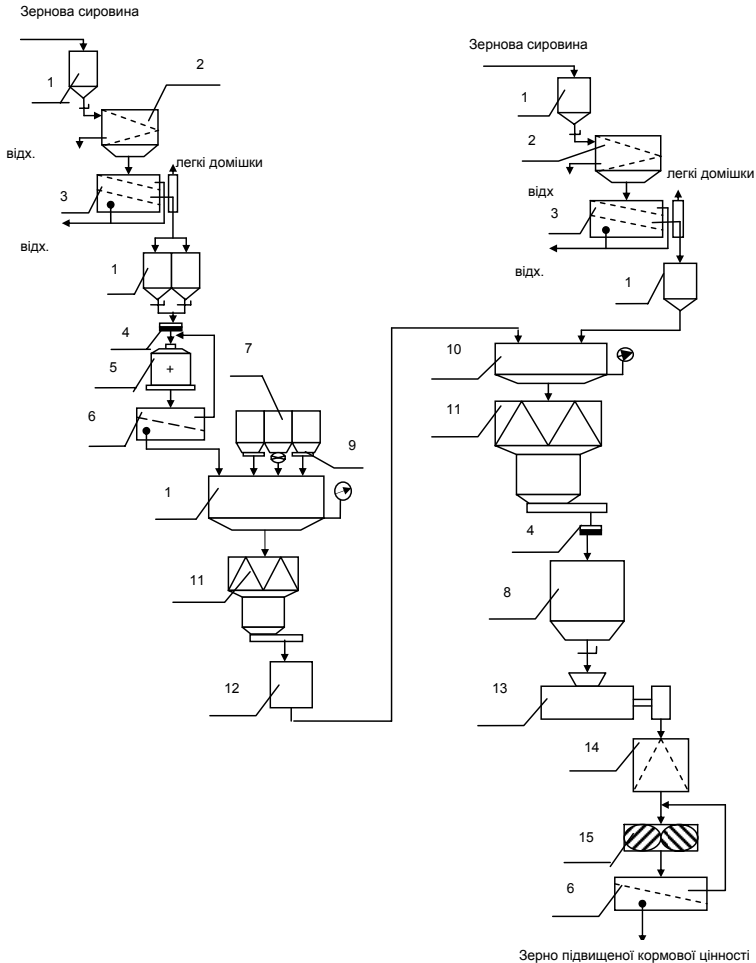


Рис. Принципова схема технологічного процесу підвищення кормової цінності зерна при виробництві повноцінних комбікормів для сільськогосподарських тварин

1 – бункер; 2 – скальператор; 3 – сепаратор; 4 – магнітний сепаратор; 5 – молоткова дробарка; 6 – просіююча машина; 7 – над дозаторні бункери; 8 – бункер для відволоження зерна; 9 – живильники; 10 – багатокомпонентний ваговий дозатор; 11 – змішувач; 12 – установка УБК – 2; 13 – екструдер; 14 – охолоджувальна колонка; 15 – валковий здрібноувач.

Дріжджоване зерно пшениці та очищене ціле зерно у співвідношенні 25-35% до 65-75% відповідно направили на основну лінію дозування і змішування. Таке співвідношення вибрали згідно розрахунків: зерно до дріжджування має вологість 12,3%, після дріжджування – 54%. Зернова суміш перед екструдуюванням повинна мати вологість не більше 25%, з урахуванням того, що в процесі екструдуювання продукт може втрачати до 50% вологи від початкового рівня.

Після змішування дріжджованого зерна з цілим зерном в змішувачі, зернову суміш витримували протягом 2 годин в бункері для розподілення вологи. Далі зернову суміш екструдували в екструдері при температурі $t = 110-130^{\circ}\text{C}$ і тискові 2-3 МПа. В результаті швидкого переміщення зернової маси із зони високого тиску в зону атмосферного тиску виникає так званий зрив, у результаті чого утворюється продукт мікропористої структури. Отриманий екструдат охолоджували до температури, яка не перевищувала температуру оточуючого середовища більше, ніж на 10°C , та здрібнювали. Отримане зерно пшениці мало підвищену кормову цінність. Вміст «сирого» протеїну зростає в 1,5-2 рази. Вологість обробленого зерна не перевищує 13%.

Висновки. На основі отриманих даних можна зробити висновок, що використання процесу дріжджування та подальше екструдуювання збагаченого зерна дає змогу отримувати зерно з підвищеною кормовою цінністю. При цьому отримане зерно характеризується підвищеним вмістом протеїну, задовільною санітарною якістю, а також вологістю, придатною для тривалого терміну зберігання.

Бібліографічний список

1. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
2. Егоров Б.В. Повышение эффективности использования кормового потенциала зерна при производстве комбикормовой продукции / Егоров Б.В., Давиденко Т.М. // Наукові праці Одеськ. нац. акад. харч. технологій // Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2007. – Вип. 30. – Т.2. – С. 76-79.
3. Фицев А., Булчевский С. Зерновые в рационах цыплят-бройлеров // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 31-33.
4. Адаменко Т. Влияние погодных условий на формирование урожая зерновых в 2007 году // Хранение и переработка зерна. – 2007. – № 5. – С. 12-13.

5. М.Ф. Кулик, Т.В. Засуха, О.В. Жмудь та ін. Сучасні та перспективні технології зберігання і використання вологого зернофуражу. – К., 2000. – 246 с.

6. Левитский Б.Г. Дрожжевание кормов. – Государственное издательство колхозной и совхозной литературы «Сельхозгиз». – Москва, 1936. – 64 с.

7. Ильин И.В. Технология получения высокобелковых кормовых добавок из растительных отходов / И.В. Ильин, Г.А. Мхитарян, А.В. Пузанков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – № 8. – С. 8-9.

УДК: 636.085.2

© 2008

О. І. Скоромна, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький державний аграрний університет

М. Ф. Кулик, доктор сільськогосподарських наук

Ю. В. Обертюх, кандидат сільськогосподарських наук

Л. В. Франкова, Л. О. Гончар, А. І. Герасимчук, Г. І. Грабовенко,

І. О. Виговська, О. Ф. Ліцький

Інститут кормів УААН

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ КОРМІВ ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ ПОТРЕБИ ТВАРИН У ПОЖИВНИХ РЕЧОВИНАХ

Обґрунтовано потребу в сухих речовинах корів і відгодівельного молодняка великої рогатої худоби, що виражена в сирому протеїні, нейтрально детергентній клітковині, крохмалі, водорозчинних і легкогідролізуємих цукрах, сумі органічних кислот, сирому жиру, золі та невизначених баластних речовинах. Сумарна кількість зазначених речовин у вагових одиницях повинна відповідати потребі сухих речовин. Критерієм оцінки якості кукурудзяного і соргового силосу є вміст кислото детергентної клітковини в сухій речовині.

У багатьох країнах світу з розвинутим тваринництвом оцінку поживності кормів визначають у крохмальних еквівалентах Кельнера, за сумою перетравних поживних речовин (СППР), перетравної енергії (ПЕ), обмін-

ної енергії (ОЕ), чистої енергії (ЧЕ), скандинавськими, енергетичними і «вівсяними» кормовими одиницями.

Потреба корів і відгодівельного молодняка великої рогатої худоби в поживних речовинах кормів у складі раціону включає суху речовину, сирий протеїн, сиру клітковину, крохмаль, цукор, сирий жир, мінеральні компоненти та вітаміни. В таблиці 1 наведена потреба в перерахованих поживних речовинах відповідно норм годівлі корів [8, 9] і подана різниця між сумарною кількістю поживних речовин у ваговому виразі і відсотках із потребою у сухих речовинах. Така різниця виражається від 7,0 до 8,0 кг, або 44,0-29,0% в недостатці до сухих речовин для корів різного рівня продуктивності від 12 до 40 л добового надою молока.

У нормах годівлі відгодівельного молодняка ВРХ [15] живою масою 400 кг при середньодобових приростах 500-600 г і 8 МДж обмінної енергії в 1 кг сухих речовин різниця між потребою сухих речовин і їх сумою: сирым протеїном, сирою клітковиною, сирым жиром, крохмалем і цукром та додавання 4,0% золи складає 39,4% при вмісті 26,5% клітковини. При аналогічних приростах і 9 МДж ОЕ в 1 кг сухих речовин різниця в такому ж порівнянні становить 27,6% при вмісті 22,3% сирі клітковини; прирости 700-800 г, 8 МДж ОЕ різниця 40,1% і клітковини 26,4%; прирости 700-800 г, 9 МДж ОЕ різниця 40,5% і клітковини 22,2%; прирости 900-1000 г, 9 МДж ОЕ різниця 41,2% і клітковини 22,1%; прирости 1300-1400 г, 11 МДж ОЕ різниця 42,8% і клітковини 13,5%; прирости 1500-1600 г, 11 МДж ОЕ різниця 38,4% і клітковини 14,7%; прирости 1700-1800 г, 12 МДж ОЕ різниця 45,0% і клітковини 9,3%.

За даними В. М. Костенка та ін. (2007) в нормах годівлі молодняка ВРХ живою масою 400 кг при відгодівлі із запланованим середньодобовим приростом 1000 г потреба в сухих речовинах становить 10 кг, а їх сумарна кількість – сирий протеїн, сира клітковина, крохмаль, цукор, сирий жир і нами додано 4% сирі золи – складає 5680 г – це мінус 4,3 кг, або 43,0%.

Виникає необхідність уточнення таких розбіжностей. У довідниках поживності кормів подаються дані вмісту в кормах сухих речовин, сирого протеїну, сирого жиру, сирі клітковини та безазотих екстрактивних речовин (БЕР) і в т. ч. крохмаль і цукор. Оскільки в потребі для корів і молодняка ВРХ вказані величини крохмалю і цукру, то в складі БЕР повинні бути геміцелюлоза пентозани, воски, смоли та інші речовини. Слід зазначити, що геміцелюлози у складі структурних вуглеводів корму займають друге місце після целюлози, а їх кількість у балансуванні потреби в поживних речовинах не враховується. До легко ферментованих вуглеводів відноситься крохмаль і цукор, а також пектинові сполуки та фруктани, які також не

1. Різниця між потребою корів різної продуктивності у сухій речовині і фактичною кількістю сухих речовин за рахунок протейну, сиріої клітковини, крохмалю, цукрів та сирого жиру [8]

Показник потреби	Середньодобовий надій молока жирністю 3,8%, жива маса корів 600 кг													
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	
Сухих речовин, кг	15,9	16,7	17,5	18,2	18,9	19,7	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	25,1	26,4	
Сирого протейну, г	1710	1860	2015	2170	2325	2565	2810	3015	3215	3515	3810	4245	4685	
Сиріої клітковини, г	4290	4510	4550	4550	4540	4530	4510	4500	4500	4500	4500	4490	4480	
Крохмалю, г	1500	1660	1770	1905	2040	2390	2740	2940	3135	3590	4050	4515	5155	
Цукрів, г	1000	1090	1180	1270	1360	1590	1825	1960	2090	2395	2700	3010	3325	
Сирого жиру, г	355	385	420	455	485	550	625	670	715	810	900	1005	1110	
Сума протейну, клітковини, крохмалю і цукрів та жиру, г	8855	9525	9935	10350	10750	11625	12510	13085	13655	14810	15960	17265	18755	
Різниця до сухих речовин, кг	7,0	8,2	7,6	7,9	8,2	8,0	8,0	8,2	8,4	8,1	7,7	7,8	7,6	
Різниця до сухих речовин, %	44,0	49,0	43,4	43,4	43,4	40,6	39,0	38,5	38,0	35,4	32,5	31,0	28,8	

враховуються в кормах і в загальній потребі неструктурних вуглеводів для корів і відгодівельної худоби. За даними П. А. Кормщикова (1974), при обробці соломи лугом утворюється за масою 10-12 % оцтової кислоти, яка також не враховується як у складі кормів, так і в потребі поживних речовин, тоді як ацетильні групи геміцелюлоз трави становлять близько 2 % їх маси [Vason et al., 1975; цит. 19]. Основним структурним елементом пектинових сполук є d-галактуронова кислота, до ланцюга якої можуть бути приєднані ацетильні і метильні групи [Stephen, 1983; цит. 19].

Вміст безазотистих екстрактивних речовин у зоохімічному аналізі визначають шляхом розрахунку (віднімання від 100 відсотків проценту води, золи, сирого жиру, сирого протеїну та сирої клітковини).

Враховуючи сучасні методи визначення в кормах вмісту основних поживних речовин, нами запропоновано удосконалення оцінки кормів за такими показниками: суха речовина, сирий протеїн, жир і зола, структурні вуглеводи (нейтрально- і кислото детергентна клітковина), неструктурні вуглеводи (крохмаль, цукор і легко ферментовані вуглеводи), органічні кислоти (оцтова, лимонна, яблучна, бурштинова та інші кислоти) та невідзначені, тобто, баластні речовини (воски, смоли, каучуки, лігнін та інші сполуки). Сумарна кількість визначених складових компонентів корму повинна відповідати сухим речовинам. Відповідність таких показників із потребою корів і відгодівельного молодняка в аналогічних поживних речовинах усуває наявні розбіжності.

Якщо різницю відносити за рахунок безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), то крохмаль і цукри в потребі враховані. За даними Мак-Дональда та ін. (1970) до складу БЕР входить целюлоза, геміцелюлоза, лігнін, цукри, фруктозани, крохмаль, пектини, органічні кислоти, смоли, таніни, пігменти і водорозчинні вітаміни. Сира клітковина складається також із целюлози, геміцелюлози і лігніну. До сирого протеїну відносяться білки, амінокислоти, аміни, нітрати, азотовмісні глікозиди, гліколіпіди та вітаміни групи В. До складу сирого жиру входять жири, масла, воски, органічні кислоти, пігменти, стероли, вітаміни А, D, Е і К. Про досить вагому частку смоли в складі БЕР свідчать результати досліджень Ю. А. Зевахіної та ін. (2003), щодо вмісту 10% смоли і 11,1% каучуку, а в сумі це 21,0% у сухій речовині *Calega orientalis* (козлятника східного), тоді як цій культурі відводиться належна роль в кормовиробництві [1, 2, 3, 5, 6, 7, 12, 13, 16, 17, 20].

Використання галеги східної (козлятнику) для заготівлі сіна за врожайністю зеленої маси має переваги перед злаковим травостоєм. Крім

цього козлятник має трубчасте стебло і при висушуванні не осипається листя, що забезпечує хорошу поживну цінність корму [18].

Сучасні методи зоохімічного аналізу кормів дають можливість визначити нейтрально- і кислотнo-детергентну клітковину, до складу першої входить целюлоза, геміцелюлоза і лігнін. Поряд з цим у кормах можна визначити водорозчинні та легко гідролізовані вуглеводи. В бобових травах ранньої фази бутонізації міститься 1-10% пектинових речовин у сухій речовині, в яких 60-65% глюкози за масою [4], а решта 40-35% інші сполуки, але ж що це за сполуки. Таким чином, корми можна характеризувати за показниками вмісту сухих речовин, сирого протеїну, структурних (целюлоза і геміцелюлоза з лігніном) і не структурних вуглеводів (водорозчинні і легко гідролізовані), сирого жиру та інших екстрактивних речовин, які повинні відноситися до баластних сполук. Структурні вуглеводи повинні бути джерелом оцтової, а неструктурні – пропіонової кислоти. Велика кількість оцтової кислоти виділяється при виробництві целюлози [4]. Такий розподіл вуглеводів базується на різній ефективності використання їх обмінної енергії в організмі тварин. Оцтова кислота використовується на 59%, а пропіонова на 86% [14]. Синтез лактози із глюкози може здійснюватися з ефективністю близько до 100%, але в лактуючої корови глюкоза в основному утворюється з пропіонової кислоти, а також із амінокислот (глюконеогенез), тому ефективність синтезу лактози буде меншою [14].

Поєднання целюлози і геміцелюлоз у балансуванні раціонів за вмістом структурних полісахаридів у сухій речовині кормів раціону підтверджується тим, що ступінь їх розщеплення в рубці знаходиться на однаковому рівні. Зокрема, розщеплення целюлози становить 43-73%, а геміцелюлоз 36-79% [19]. При ферментації волокон целюлози і геміцелюлоз, очевидно, існує тісний взаємозв'язок, так як у структурі клітинних стінок рослин обидва полісахариди взаємопов'язані.

Матеріал і методика досліджень. Найбільш розповсюдженими методами визначення вуглеводів у кормах є: система детергентів для визначення структурних вуглеводів за Ван-Соестом і метод послідовного виділення вуглеводів за Саутгейтом [22, 23, 24].

Методика, яку ми пропонуємо, це модифікація обох вищевказаних способів, що дає змогу швидко і точно провести послідовне виділення вуглеводних компонентів клітинної стінки рослинних кормів. Принцип методу ґрунтується на здатності нейтральодетергентних розчинів вимивати з сухої речовини більшу частину неуглеводних компонентів, а саме: білки, жири, таніни, кремнеземи, а також розчинні цукри, частину крохма-

лю, пектини. Після цього залишається, так звана нейтрально детергентна клітковина (НДК), яка складається з целюлози, геміцелюлози і лігніну.

Наше удосконалення методики полягає в тому, що одночасно можна проводити аналіз великої кількості проб (10-100), тоді як за існуючою методикою можна виконати одночасно невелику кількість аналізів. Пропонуємо методику можна використовувати в обласних агрохімлабораторіях.

Для визначення НДК наважку (1,000 г) корму в повітряно-сухому стані поміщають у гідролізну гільзу з тефлоновим покриттям і заливають розчином нейтрального детергенту в кількості 100 мл, додають 1 мл декаліну (антивспінювач), герметично закривають кришками гільзи і витримують в автоклаві 90 хвилин в автоматичному режимі при температурі 100°C. Розчин нейтрального детергенту готують за Залевським [23]: 30 г додецилсульфату натрію, 18,61 г трилон Б, 6,81 г тетраборату натрію ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) і 4,56 г динарійфосфату (Na_2HPO_4), розчиняють по черзі в теплій (50°C) воді, змішують і додають 10 мл етиленгліколю, охолоджують і доводять водою до 1 л (рН = 6,9-7,1). По закінченні процесу пробу переносять у мірний стакан на 250 мл і доводять гарячою дистильованою водою до мітки. Після випадання осаду НДК і просвітління розчину, відсмоктують верхній шар рідини за допомогою водоструменевого насосу. Для зменшення вмісту нейтрального детергенту в пробі та кращого переходу в рідку фракцію крохмалю, восків, жиру, смол та інших речовин процедуру промивання повторюють 3 рази, тому що ці речовини закупорюють пори фільтру і фільтрування проходить дуже повільно, що збільшує похибку при визначенні НДК у зразку корму. Далі пробу фільтрують через попередньо зважений фільтр, залишок на фільтрі промивають гарячою водою. Фільтр із залишком висушують до повітряно-сухого стану, зважують і визначають кількість НДК за наступним рівнянням:

$$\text{НДК}(\%) = (b - c) / a \cdot 100\%,$$

де a – наважка досліджуваного зразка корму, г;

b – залишок проби разом із фільтром, г;

c – маса фільтра, г.

Для визначення кислотно детергентної клітковини наважку (1,000 г) корму в повітряно-сухому стані поміщають у гідролізну гільзу з тефлоновим покриттям і заливають розчином кислого детергенту в кількості 100 мл. Розчин кислого детергенту готують за Клансі та Вільсоном [21]: 10 г N-цетилтриметиламонію бромистого розчиняють в 1 л 1 н розчину сірчаної кислоти, підігривають до просвітління суміші та охолоджують. Гідроліз та інші процедури і розрахунки проводять так само, як і з ней-

тральним детергентом. Визначали вміст нейтрально- та кислото детергентної клітковини в зеленій масі кукурудзи і сорго в різні фази вегетації рослин.

Визначення суми органічних кислот у кормах (лимонна, яблучна, бурштинова, оцтова, шавелева та ін.) проводили за розробленою нами методикою. Наважку тонкоподрібненого корму в кількості 5 г повітряно-сухої речовини поміщали в гідролізні гільзи, в які доливали по 100 мл 0,1 н NaOH. Потім гільзи поміщали в автоклав і доводили температуру до 100°C. При такій температурі проби перебували 1 годину, а після цього вмістиме з гідролізних гільз переносили в скляні мірні стакани і дистильованою водою доводили до об'єму 200 мл. Із цього розчину відбирали 20 мл, до якого знову додавали 100 мл дистильованої води і проводили на універсальному іонометрі ЭВ-74 вимірювання величини рН такого розчину. Зміна лужного середовища відбулася за рахунок реакції кислот корму з гідроксидом натрію. Паралельно готуються аналогічні чисті розчини 0,1 н NaOH та 0,1 н H₂SO₄, тобто з однаковим розбавленням по аналогії з попередньою процедурою. Далі 120 мл підготовленого розчину NaOH поміщають у стакан, вимірюють рН і аналогічним розчином H₂SO₄ проводять титрування до показників рН, які мали наважки кормів після кип'ятіння в розчині лугу. Кількість кислоти, що пішла на титрування в мл, є показником ємності корму. Проводили відповідні розрахунки і визначали кількість еквівалентів органічних кислот на суху речовину корму.

Результати досліджень. Нейтрально- та кислото детергентної клітковини в зеленій масі кукурудзи на початку стеблуння, викидання і при повному викиданні волоті міститься на рівні 48,4-49,5 % в сухій речовині, а при цвітінні, викиданні рилець качанами, початку і в кінці молочної стиглості вміст підвищився до 52 %. Вегетативна маса кукурудзи при восковій і повній стиглості зерна містить підвищену кількість нейтрально детергентної клітковини до рівня 53,5-56,5%, тоді як вміст кислото детергентної клітковини в зазначені фази вегетації зменшується до 25% проти 37,5% при цвітінні. Аналогічну закономірність підвищення вмісту нейтрально детергентної і зниження кислото детергентної клітковини має і вегетативна маса сорго відповідно фаз розвитку (табл. 2). Поряд із цим слід зазначити, що сорго на суху речовину при повній стиглості зерна містить в 1,5 разу більше кислото детергентної клітковини порівняно з кукурудзою (табл. 2 і 3). Зменшення вмісту кислото детергентної клітковини можна пов'язати з наявністю у пізніх фазах вегетації рослин високого вмісту крохмалю за рахунок утворення зерна. Максимальний вміст кислото детергентної клітковини в зеленій масі кукурудзи у фазі цвітіння на

рівні 37,5% в сухій речовині та 43,7% у сорго на початку молочної стиглості зерна є критерієм оцінки якості силосу із цих культур.

2. Вміст нейтрально- та кислотно детергентної клітковини в кукурудзі в різні фази вегетації

Фаза вегетації	Кукурудза	
	НДК, %	КДК, %
Початок стеблуння	48,4	31,2
Початок викидання волоті	49,0	33,6
Повне викидання волоті	49,5	34,1
Цвітіння	53,9	37,5
Викидання рилець	53,1	35,6
Початок молочної стиглості	52,0	32,1
Кінець молочної стиглості	52,2	31,3
Початок воскової стиглості	53,5	30,9
Воскова стиглість	54,4	29,9
Початок повної стиглості зерна	56,5	25,1

Вміст у кормах органічних кислот, які утворилися при гідролізі ацетильних і метильних груп клітковини, що реагують із гідроксидом натрію залежить від фази розвитку рослин, технологій заготівлі і зберігання кормів. У рубці жуйних відбувається процес нейтралізації кислотної ємності клітковини. За рахунок цього створюється нейтральна поверхня волокон клітковини як фактор підвищення її перетравності. Румінація активує процес утворення оцтової кислоти в рубці внаслідок лужної обробки клітковини корму слиною в ротовій порожнині.

3. Вміст нейтрально- та кислотно детергентної клітковини в сорго в різні фази вегетації

Фаза вегетації	Сорго	
	НДК, %	КДК, %
Вихід у трубку	43,6	27,3
Початок стеблуння	51,1	32,8
Початок викидання волоті	50,1	34,4
Повне викидання волоті	52,2	35,1
Цвітіння	53,4	40,2
Формування та ріст зернівки	54,2	42,2
Початок молочної стиглості	56,7	43,7
Молочна стиглість	58,4	38,4
Початок воскової стиглості	59,9	37,8
Воскова стиглість	64,0	35,6

Висока буферна ємність слини корови в ротовій порожнині за рахунок бікарбонату натрію при пережовуванні грубих кормів забезпечує утворення солей натрію різних кислот, які при всмоктуванні у кров стимулюють синтез молока і підтримання його осмотичного тиску, який не відрізняється від такого ж тиску крові, а залежить від концентрації лактози і солей калію і натрію. Так, споживання коровою 8 кг сухих речовин грубих кормів із вмістом 2 % ацетильних груп, як попередника утворення такої ж кількості оцтовокислого натрію при їх пережовуванні є фактором підвищення на 0,4 % жиру в молоці корови при 30 кг добового надою.

Висновки. Потребу в сухих речовинах корів і відгодівельного молодняку великої рогатої худоби необхідно виражати в сирому протеїні, нейтрально детергентній і в тому числі кислото детергентній клітковині, крохмалі, водорозчинних і легко гідролізованих цукрах, сумі органічних кислот, сирому жирі, золі та невизначених (баластних речовинах). Сумарна кількість зазначених речовин у вагових одиницях повинна відповідати потребі сухих речовин.

Критерієм оцінки якості кукурудзяного і соргового силосу є вміст кислото детергентної клітковини в сухій речовині. Вміст такої клітковини вище 25% у силосі з кукурудзи свідчить про низький вміст зерна у вихідній сировині при заготівлі корму.

Згодовування грубих кормів коровам при їх випасанні стимулює румінацію кормової маси вмістимого рубця, що забезпечує реакцію ацетильних груп трави і грубих кормів із бікарбонатом натрію слини і як наслідок оцтовокислого натрію, що є фактором підвищення вмісту жиру в молоці корів.

Бібліографічний список

1. Бахмат М. І. Продуктивность галеги восточной в условиях юго-западной части Украины // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования. Тез. Докл. 1 Всесоюзного науч. произв. Семинара. – Челябинск НИИСХ. – 1991. – С. 60-61.
2. Беляк В. Б. Козлятник восточный в Поволжье // Кормопроизводство, 1999. – № 10. – С. 2-4.
3. Боброва А. Д. Биологические особенности галеги восточной // Охрана среды и рациональное использование растительных ресурсов. – М.: Наука, 1976. – С. 183-184.
4. Бондарев В. А. Результаты и направления исследований по разработке эффективных технологий приготовления высококачественных объемистых кормов // Кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 16-19.

5. Вавилов П. П., Райч Х. А. Возделывание и использование козлятника восточного. Л.: «Колос», 1982. – 72 с.
6. Зевахина Ю. А., Офицеров Е. Н. Пектиновые вещества *Galega orientalis* // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: Материалы VI Международ. Съезда. – СПб., 2002. – С. 61-65.
7. Зудилин С. Н. Агрехимическая оценка козлятника восточного в Лесостепи среднего Поволжья // Кормопроизводство. – 2002. – № 2. – С. 17-19.
8. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Баканов В. Н. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
9. Калашников А. П., Фисина В. И., Щеглова В. В., Клейменова Н. И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / Справочное пособие. 3-е издание. – М.: Джангар, 2003. – 456 с.
10. Кормщикова П. А. Кальцинирование соломы. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 109 с.
11. Костенко В. М., Сироватко К. М., Панько В. В., Мушит С. О., Фабіянська О. М., Степанюк Т. В., Дмитрук І. В. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин. Частина II «Нормована годівля сільськогосподарських тварин». – Вінниця: РВВ ВДАУ, 2007. – 244 с.
12. Крылова Н. П. Реакция козлятника восточного на инокуляцию разными конкурентоспособными штаммами клубеньковых бактерий // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования. Тез. докл. I Всесоюзной научно-производственного семинара. – Челябинск: ЧелябинНИИСХ. – 1991. – С. 22-23.
13. Леонтьев И. П. Козлятник восточный – нетрадиционная кормовая культура в условиях Башкортостана // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Материалы II междунар. симпоз. Пушино, 1997. – Т. 5. – С. 748.
14. Мак-Дональд П. и др. Питание животных. Пер. с англ. канд. с.-х. наук Яковлева А. А. – М.: Колос, 1970. – 503 с.
15. Повозніков М. Г. Системи нормованої годівлі молодняку ВРХ м'ясних порід. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, – 2007. – 72 с.
16. Савенко В. С. Роль козлятнику в підвищенні родючості ґрунту в кн. «Козлятник східний», 2001. – С. 35-41.
17. Сафин Х. М., Каипов Я. З. Галега – перспективная культура для Зауралья Башкортостана // Кормопроизводство. – № 10. – 1999. – С. 28.

18. Хрупов А. А. Современные технологии заготовки кормов // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 28-31.
19. Янович В. Г., Сологуб Л. І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.
20. Ярошевич М. М., Кухарева Л. В, Борейша М. С. Галега восточная – перспективная кормовая культура // Биология, кормовая ценность, технология возделывания. – Минск: Наука, 1991. – С. 69.
21. Clancy M. J., Wilson R. K. – Proceeding of the Int Grossland Congress Helsinki, 1966. – Section 2, 22. – P. 445-453.
22. Devendra C., Lewis D. – Anim. Prod., 1973. – v. 17, N 3. – P. 275-280.
23. Salewski A., Seibold C., Froschee H. – Landwirtschaftliche Forschung, 1974. – v. 27, N 2. – S. 112-119.
24. Van-Soest P. G. Use of detergents in the analysis offibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin // J. Ass. Off. Agric. Chem., 1963. – v. 46. – P. 829-835.

УДК [636.087.2+577.118]:636.03:637.12.05.

© 2008

А. В. Тучик, О. В. Корнійчук, С. С. Коваль

*Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів УААН*

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МАКУХИ З ГІРЧИЦІ В СУМІШІ З МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ І ЯКІСТЬ МОЛОКА

Згодовування макухи з гірчицею в суміші з мікроелементами сприяє підвищенню надоїв молока на 1,7 кг, покращує його хімічний склад, зокрема, вміст білка на 22 %, більше СОМО і щільність молока, вміст жиру на одному рівні.

Насіння капустяних культур, гірчиці характеризується високою біологічною та кормовою цінністю. Так, в 1 кг насіння ріпаку різних сортів міститься 1,4-2,0 к. од., 180-200 г перетравного протеїну, до 450 г жиру. Білок насіння багатий на амінокислоти такі як метіонін, цистин, триптофан та інші. В жирі містяться незамінні жирні кислоти (олеїнова та ліно-

лева), які необхідні для росту тварин і позитивно впливають на їх здоров'я і продуктивність. Але наявність в насінні капустианих культур анти поживних речовин – глюкозинолатів – обмежує широке використання кормів в годівлі сільськогосподарських тварин.

У годівлі сільськогосподарських тварин і птиці використовували лише продукти термічної обробки, а саме макухи і шроти.

Актуальним стало питання пошуку нетрадиційних кормових культур, які можуть у деякій мірі знизити дефіцит рослинного білка при годівлі сільськогосподарських тварин.

Методика досліджень. Дослід по впливу макухи з гірчиці в суміші з мікроелементами на молочну продуктивність корів і якість молока проведено у ДГ «Олександрівське» Тростянецького району. Для досліду було набрано дві групи корів (по 8 голів у кожній) української червоно-рябої молочної породи по принципу аналогів за віком, датою розтелу і продуктивністю.

Схема досліду

Групи корів	Кількість голів	Норма годівлі на 1 голову на день
Дослідна група	8	О. р. + 1 кг макухи з гірчиці з мікроелементами
Контрольна група	8	О. р. + 1 кг макухи із соняшнику

Дослід проводили в умовах цілорічного стійлово підбірною утримання. Утримання корів – прив'язне, доїння – механізоване, триразове, на доїльній установці УМБ-10 «Браславчанка». Параметри визначення продуктивності:

- надій молока від кожної корови визначали щоденно;
- хімічний склад молока – подекадно від кожної корови на приборі «Екомілк». У раціоні містилось 14,7 к. од., на кормову одиницю припадало 110 г перетравного протеїну, цукрово-протеїнове співвідношення складало 1,1 : 0,8, співвідношення кальцію до фосфору 1,3 : 1.

Результати досліджень аналізу молочної продуктивності на дослідних групах корів та хімічний склад молока і аналіз молочної продуктивності корів по дослідних групах наведено в табл. 1, 2.

1. Аналіз молочної продуктивності по дослідних групах корів

№ п/п	Контрольна група				Дослідна група					
	№ тварин	надій молока			№ тварин	надій молока				
		ранок	обід	вечір		Всього	ранок	обід	вечір	Всього
1.	849	7,5	3,5	4,5	15,5	3735	9,0	6,5	10	25,5
2.	869	7	4	6,5	17,5	3747	8,5	4,0	6,0	18,5
3.	868	6,5	4	5,5	16,5	3744	13	8,0	10	31,0
4.	861	7,5	3,5	5,5	16,5	3741	13	6,0	10	29,0
5.	865	11	6	10	27,0	3761	10	5,5	7,5	23,0
6.	862	7,5	4,0	8,5	20,0	3764	12	6,5	9,0	27,5
7.	788	15	7,5	10	32,5	3762	5,5	2,5	5,5	13,5
8.	779	12	6	8	26,0	3738	5,5	2,5	5,5	13,5
У середньому по групі		9,25	4,81	7,31	21,4	-	9,87	5,38	7,87	23,12

2. Хімічний склад молока та аналіз молочної продуктивності корів по дослідних групах

№ п/п	№ тварин	Контрольна група				Дослідна група						
		% жиру	% білка	Щільність	СОМО	Температура замерзання	№ тварин	% жиру	% білка	Щільність	СОМО	Температура замерзання
1.	849	3,51	2,84	25,4	760	50,1	3735	3,49	3,16	29,1	8,51	55,9
2.	869	4,06	3,11	27,9	8,34	54,8	3747	4,21	3,18	28,6	8,55	56,0
3.	869	4,16	3,13	28,0	8,39	55,0	3744	4,44	3,12	27,5	8,23	54,6
4.	861	3,41	3,11	28,9	8,44	55,5	3741	3,85	3,13	28,2	8,38	58,0
5.	865	4,06	3,02	37,3	8,2	53,9	3761	3,76	3,27	29,5	8,57	56,4
6.	862	3,83	2,3	31,3	8,8	58,0	3764	3,49	3,21	29,5	8,62	56,6
7.	788	3,53	2,96	26,8	7,94	52,3	3762	3,39	3,15	29,1	8,5	55,9
8.	739	3,97	3,10	28,2	8,4	55,1	3735	3,92	3,15	28,5	8,45	55,5
Середнє		3,82	2,95	28,1	8,26	54,5	-	3,81	3,17	28,7	8,55	55,7

Висновки. Отже, згодовування макухи з гірчиці з мікроелементами підвищує надій молока на 1,7 кг на корову в день, білок на 0,22% покращує *СОМО* і щільність молока.

УДК 636.549.631

© 2008

П. П. Бігун, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький державний аграрний університет

ВПЛИВ КОРМІВ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ТЕЛЯТ В УМОВАХ ХРОНІЧНОГО ОПРОМІНЕННЯ У «МАЛИХ ДОЗАХ»

Наведені результати імунного статусу організму телят у віці 3 місяці, які вирощували у господарствах з різною щільністю забруднення ґрунту радіо цезієм.

Важливою формою адаптації і компенсації функцій упродовж розвитку інфекції є патофізіологічні реакції організму на неї у вигляді змін діяльності органів і систем затримуючих реалізацію патогенної дії мікроб [1,2,3].

Прийняте у літературі розділення неспецифічних і специфічних форм захисту організму при дестабілізуючих діях патогенних факторів у більшій мірі умовне.

У ситуації, що склалася у післячорнобильський період, актуальним є: встановлення основних ланок захисних систем організму на які впливають несприятливі умови навколишнього середовища у вигляді радіоактивної дії; оцінка адаптаційних резервів захисних систем організму сільськогосподарських тварин в умовах різної щільності забруднення ґрунту радіо цезієм [4,5].

Вивчення стану природної резистентності і імунного статусу організму у сільськогосподарських тварин на основі комплексної оцінки функціональної активності окремих специфічних і неспецифічних захисних систем організму в умовах хронічного радіоактивного опромінення є актуальним.

Матеріал і методика досліджень. З ціллю вивчення механізмів захисту організму і їх функціонування в умовах хронічного опромінення у

«малих дозах» був проведений науково-господарський дослід у СТОВ «Кунка» Гайсинського району Вінницької області де щільність забруднення ґрунту радіо цезієм становила від 1 до 5 Кі/км². У господарстві було сформовано групу телят у кількості 6 голів (дослідна).

Друга група телят у кількості 6 голів була сформована у СТОВ «Володарка» Літинського району Вінницької області на території умовно чистої зони (контроль). Умови годівлі були однаковими і відповідали фізіологічним нормам. Дослідження імунного статусу організму телят проводили у 3-місячному віці.

Проби крові для досліджень брали вранці до годівлі із яремної вени.

Результати досліджень. Результати досліджень імунного статусу організму у 3-місячних телят в господарствах з різною забрудненістю ґрунту Cs-137 представлені в таблиці. Аналіз одержаних даних свідчить про те, що вміст Т-лімфоцитів (Е-рол, %) у крові телят обох груп відповідало віковій нормі і достовірно не відрізнялись. Введення теофіліну у пробах крові телят 1 групи визивало інверсійний ефект, що свідчить про наявність мало диференційованих форм Т-лімфоцитів. У телят 2 групи цей ефект був відсутній, у зв'язку з чим можна передбачити, що основну субпопуляцію Т-лімфоцитів у цих тварин складають хелпери. Кількість В-лімфоцитів у крові телят 2 групи була вищою на 202,28%, у порівнянні з телятами 1 групи ($P < 0,05$).

Вміст загального білка у сироватці крові телят обох груп достовірно не відрізнявся. При цьому, у сироватці крові тварин 2 групи вміст альбумінів на 22,37%, α -глобулінів на 24,19% і Lg G на 32,55% нижче, ніж у телят 1 групи ($P < 0,01$). Рівень Lg M у сироватці крові 2 групи було вище на 25,28%, ніж у телят 1 групи. Достовірних змін вмісту β і γ -глобулінів у сироватці крові телят обох груп не виявлено, але відмічена тенденція до підвищення вмісту β -глобулінів на 22,61 % і γ -глобулінів на 60,74% у сироватці крові телят 2 групи у порівнянні з тваринами 1 групи.

Судячи по достатньо високому рівню у сироватці крові телят 2 групи Lg M, підвищення кількості нейтрофілів у крові, які проявляють у базальних умовах поглинальну і оксидазну активність, можна передбачити формування реальної імунної відповіді на антигенну стимуляцію організму. Але в цьому випадку у тварин повинен спостерігатися лейкоцитоз і нейтрофіліоз із здвигом ліворуч ядерної формули.

У нашому досліді у крові тварин 2 групи таких змін не виявлено, що свідчить про відсутність юних нейтрофілів у лейкоформулі.

Близько 1/3 лімфоцитів у крові 3-місячних телят в цих умовах (1-5 Кі/км²) атипічні, значну частину їх складали лімфоцити з фрагментованим ядром. Типом адаптаційної реакції у 3-місячних телят з господарства умовно чистої зони з «тренування», а у тварин, що знаходились на забрудненій території ¹³⁷Cs від 1 до 5 Кі/км² – «переактивація», яка по напрузі механізмів гомеостатування наближається до стресової.

Щільність забруднення ґрунту радіо цезієм від 1 до 5 Кі/км² зумовило зниження адаптаційних резервів киснево залежної мікроцидності нейтрофілів крові у 3-місячних телят. Не дивлячись на більш високу інтенсивність поглинання частинок латексу нейтрофілами крові, у телят з господарства де вміст радіоцезію у ґрунту від 1 до 5 Кі/км², у зв'язку з наявністю нейтропенії, величина максимального абсолютного фагоцитозу, з інтегральним показником здатності нейтрофілів крові до поглинання стороннього матеріалу у них нижча, ніж у телят з господарства умовно чистої зони.

У телят, що утримувалися у господарстві де щільність забруднення ґрунту радіо цезієм становить 1-5 Кі/км² кс, відмічено суттєві зміни у крові вмісту Т-лімфоцитів і їх субпопуляційного складу при збільшенні рівня β-лімфоцитів, Lg M, альбумінів і α-глобулінів у порівнянні з тваринами, що утримувалися у господарстві умовно чистої зони.

1. Імунний статус організму у 3-місячних телят у господарстві з різною щільністю забруднення ґрунту

Показники	1 група (чиста) зона, n = 6	2 група від 1 до 5 Кі/км ² , n = 6		
	M±m	M±m	%	P
Е-роп, %	28,67±9,28	37,50±4,16	130,80	>0,05
Е-роп, тр, %	36,17±8,87	37,33±4,86	103,21	<0,001
М-роп, %	14,50±2,43	43,83±3,60	302,28	<0,01
LgG, мг/мл	17,92±1,36	12,08±0,30	67,41	<0,05
LgM, мг/мл	2,69±0,21	3,37±0,13	125,28	>0,05
Загальний білок, г/л	63,07±3,28	62,50±2,20	99,10	>0,05
Альбуміни, г/л	36,56±1,11	28,38±2,00	77,63	<0,01
α-глобуліни, г/л	6,78±0,33	5,14±0,34	75,81	<0,01
β-глобуліни, г/л	11,30±0,91	14,42±1,33	127,61	>0,05
γ-глобуліни, г/л	8,43±1,82	13,55±1,82	160,74	>0,05

При цьому відмічена десинхронізація функціонування захисних систем організму телят: на фоні стимуляції лімфоцитарної системи (високий вміст β-лімфоцитів і LgM) спостерігалось зниження адаптаційних резервів функціональної активності нейтрофілів.

Таким чином, у 3-місячних телят, що утримувалися на території умовно чистої зони, відмічений високий рівень природної резистентності, про що свідчать відповідні фізіологічні норми показники, які характеризують поглинальну мікроцидну здатність нейтрофілів крові у базальних умовах, але резервні можливості цих систем не досягли оптимальних значень.

Активність специфічних механізмів захисту у цих тварин відповідало нижнім межах вікової норми.

Типом адаптаційної реакції організму у 3-місячних телят, що і утримувалися на території умовно чистої зони, є тренування, що характеризується відповідним нормативним значенням вмісту у лейкоформулі нейтрофілів і лімфоцитів.

У 3-місячних телят, що утримувалися на територіях із щільністю забруднення ґрунту радіо цезієм (1-5 Кі/км²), встановлена десинхронізація специфічної і неспецифічної захисних систем організму, яка проявлялась у зниженні адаптаційних резервів поглинальної і мікроцидної активності нейтрофілів крові при підвищеному вмісту β-лімфоцитів і Lg M у порівнянні з тваринами, що утримувалися на території умовно чистої зони.

При цьому відмічено зниження гранулоцитопоезу і лімфоцитопоетичних адаптаційних резервів кісткового мозку, про що свідчить відносна нейтропенія, правий зсув ядерної формули нейтрофілів крові, підвищена кількість нейтрофілів з вакуолізованою цитоплазмою і високим вмістом у периферичній крові атипічних лімфоцитів.

Типом адаптаційної реакції організму у 3-місячних телят, що утримувалися на території з щільністю забруднення ґрунту від 1 до 5 Кі/км², є «переактивація», яка розвивається при активації захисних систем в умовах нестачі нейтрофільного гранулоцитопоезу.

Висновки. 1. Результати досліджень імунного статусу організму у 3-місячних телят, що утримувалися на території з різною щільністю забруднення ґрунту ³⁷Cs, свідчать про те, що вміст Т-лімфоцитів (Е-рол, %) у крові телят обох груп відповідало віковій нормі і достовірно не відрізнялися. Кількість β-лімфоцитів у крові телят 2 групи була вища на 202,28% ніж у телят 1 групи (P < 0,005).

2. Адаптаційна реакція організму у 3-місячних телят, що утримувалися на території з щільністю забруднення ґрунту від 1 до 5 Кі/км², є «переактивація» нейтрофільного гранулоцитопоезу.

3. Типом адаптаційної реакції організму у 3-місячних телят, що утримувалися на території умовно чистої зони, є тренування, що характеризу-

ється відповідним нормативним значенням вмісту у лейкоформулі нейтрофілів і лімфоцитів.

Бібліографічний список

1. Брондз Б.Д. Т-Лимфоциты и их рецепторы в иммунологическом распознавании. – М: Наука, 1987. – С. 470.
2. Емельяненко П.А. Иммунная система жвачных // В кн.: Проблемы ветеринарной иммунологии. – Тр. ВАСХНИЛ, М: 1965. – С. 40-46.
3. Корчан Н.И. Усовершенствование методов идентификации Т- и В-лимфоцитов в крови крупного рогатого скота // Вісник сільськогосподарської науки. – Київ, 1983. – № 8. – С. 78-80.
4. Корчан Н.И., Тертышник В.И. Характеристика Т- и В-лимфоцитов в крови телят // Ветеринария, 1983. – № 8. – С. 32-33.
5. Огреба В.Н. Взаимосвязь фагоцитарной активности с уровнем лейкоцитов // Лаб. Дело. – 1969. – № 3. – С. 138-140.

УДК 636.087.8

© 2008

В. П. Кучерявий, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький державний аграрний університет

В. В. Болоховський, В. А. Болоховська

ПП «БТУ-Центр»

ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ ЛАКТОЦЕЛУ

Показано, що згодовування поросятam лактоцелу в дозах 0,6, 1,2 та 2,4 г на голову за добу протягом 93 діб після відлучення від свиноматок сприяє збільшенню середньодобових приростів відповідно на 61, 78 та 48 г, або на 18,6, 23,8 та 14,7%.

Використання бактеріальних препаратів в годівлі молодняку тварин, зокрема свиней, достатньо обґрунтовано [2, 3]. Але науково-технічний прогрес у тваринництві зумовлює появу нових бактеріальних препаратів або різновидностей існуючих, які вимагають наукового обґрунтування

щодо ефективного їх практичного застосування. До числа останніх можна віднести і лактоцел, що створений працівниками «БТУ-Центр» (м. Ладижин, Вінницької області). Він містить живі культури молочнокислих бактерій, які легко приживлюються в травному каналі молодняку тварин і формують бажану мікрофлору у ранньому віці. Направлено селекціоновані штами бактерій пригнічують розвиток хвороботворних мікроорганізмів, продукують ряд амінокислот, вітаміни групи В та ряд інших біологічно важливих речовин. Завдяки цьому стабілізуються захисні сили організму, стимулюється ріст і розвиток молодняку. Лактоцел – сухий однорідний світло-сірий порошок, що містить природній мінерал-адсорбент – цеоліт в якості наповнювача. У свинарстві його ще не використовували. Тому метою даної роботи було вивчити продуктивність молодняку свиней при збагаченні його раціонів різною кількістю лактоцелу.

Методика досліджень. Дослідження проводили на п'яти групах молодняку свиней великої білої породи, підібраних за принципом аналогів [1], по 25 голів в кожній (табл. 1). Жива маса однієї голови на початок основного періоду була в межах 20-21 кг.

1. Схема досліду

Групи	Кількість тварин, гол.	Характеристика годівлі за періодами	
		зрівняльний, 15 днів	основний, 93 доби
1 (контрольна)	25	ОР*	ОР
2	25	ОР	ОР + цеоліт, 1,2 г / гол. за добу
3	25	ОР	ОР + лактоцел, 0,6 г / гол. за добу
4	25	ОР	ОР + лактоцел, 1,2 г / гол. за добу
5	25	ОР	ОР + лактоцел, 2,4 г / гол. за добу

*ОР – основний раціон

Основний період тривав 93 дні. Тварини другої групи до основного раціону отримували цеоліт в кількості 1,2 г на голову за добу, третьої – лактоцел в дозі 0,6 г на голову за добу, четвертої – 1,2 г і п'ятої – 2,4 г. Перша група була контрольною. Після закінчення основного періоду було проведено контрольний забій по чотири голови з першої, другої та четвертої групи. Тварин утримували групами в типовому свинарнику. Зважували свиней щомісячно, спожиті корми обліковували щоденно. Цеоліт та лакто-

цел вводили в раціон у складі ячмінної дерті один раз на добу (вранці). За період досліджу визначали живу масу, середньодобові прирости, витрати кормів на 1 кг приросту.

Результати досліджень. Збагачення раціонів молодняку свиней як цеолітом, так і лактоцелом, має позитивний вплив на відгодівельні показники (табл. 2). Завдяки цеоліту в раціоні (друга група) підвищується середньодобові прирости (на 29 г, або на 9%). Тоді як при всіх трьох дозах лактоцелу збільшення середньодобових приростів носить вірогідний характер змін в порівнянні з контрольною групою. Дещо кращі показники мають тварини четвертої групи з дозою лактоцелу 1,2 г на голову за добу, а саме: середньодобові прирости збільшуються на 78 г ($P < 0,001$), або на 23,8% в порівнянні до контрольної групи. Витрати корму на 1 кг приросту зменшуються на 1,3 к. од., або на 19,3 %.

2. Показники продуктивності молодняку свиней, $M \pm m$, $n=25$

Показник	Групи				
	1	2	3	4	5
Зрівняльний період					
Жива маса 1 голови: на початок періоду, кг	17,5±0,5	17,0±0,8	17,5±0,6	17,0±0,9	16,5±0,4
на кінець періоду, кг	21,1±0,85	20,6±0,7	21,1±0,5	20,5±0,75	20,0±0,6
Тривалість періоду, дні	15	15	15	15	15
Середньодобовий приріст, г	240	240	243	235	235
Основний період					
Жива маса 1 голови: на початок періоду, кг	21,1±0,85	20,6±0,7	21,1±0,5	20,5±0,75	20,0±0,6
на кінець періоду, кг	51,5±2,3	53,7±1,8	57,2±2,1	61,6±2,5	54,9±1,6
Тривалість періоду, дні	93	93	93	93	93
Приріст живої маси: загальний, кг	30,4±1,2	33,1±1,6	36,1±0,9**	37,7±1,5***	34,9±1,1*
середньодобовий, г	327±11	356±8	388±15*	405±10***	375±12*
± до контролю, г	-	+29	+61	+78	+48
- « - « -, %	-	+9	+18,6	+23,8	+14,7
Витрати корму на 1 кг приросту, к. од.	6,73	6,18	5,67	5,43	5,87
± до контролю, к. од.	-	-0,55	-1,06	-1,3	-0,86
- « - « -, %	-	-8,17	-15,8	-19,3	-12,8

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

У тварин третьої та п'ятої груп з дозами лактоцелу 0,6 та 2,4 г на голову за добу рівень середньодобових приростів переважає контрольний показник відповідно на 61 та 48 г, ($P < 0,05$), або на 18,6 та 14,7%. Витрати корму на 1 кг приросту зменшуються на 15,8 та 12,8 %. Відповідно у дослідних групах на кінець основного періоду збільшується і жива маса кожної голови.

Результати контрольного забою наведені в табл. 3. Вони свідчать про те, що згодовування лактоцелу сприяє вірогідному збільшенню всіх без винятку досліджуваних показників, в той час як споживання цеоліту зумовлює лише тенденцію до їх збільшення.

3. Забійні показники свиней, $M \pm m$, $n=4$

Показник	Групи		
	1	2	3
Передзабійна жива маса, кг	50,3±0,99	52,5±0,75	63,4±0,64***
Забійна маса, кг	31,7±1,01	35,0±1,13	49,5±0,39***
Забійний вихід, %	63,1±1,13	66,7±1,35	78,1±1,09***
Маса туші, кг	22,5±0,77	25,3±0,95	38,3±0,55***
Вихід туші, %	44,7±0,85	48,2±1,58	60,4±1,19***
Внутрішній жир, кг	0,4±0,02	0,5±0,04	0,7±0,04***
Маса: голови, кг	3,9±0,13	4,0±0,10	4,4±0,13 *
ніг, кг	0,9±0,04	0,9±0,03	1,2±0,11*
шкури, кг	4,1±0,10	4,3±0,07	4,9±0,14 **
печінки, кг	0,81±0,04	0,88±0,33	0,92±0,04
серця, кг	0,134±0,02	0,135±0,02	0,173±0,03
легень, кг	0,364±0,02	0,412±0,04	0,448±0,03*
нирок, кг	0,142±0,01	0,164±0,02	0,168±0,01
селезінки, кг	0,051±0,01	0,055±0,01	0,074±0,01
шлунка, кг	0,432±0,02	0,502±0,03	0,524±0,02*
щитоподібної залози, г	7,68±0,15	8,05±0,11	8,26±0,21
наднирників, г	4,42±0,18	4,67±0,15	5,12±0,21*
підшлункової залози, г	43,11±0,96	44,6±0,42	47,3±0,55**

Згодовування лактоцелу впливає на збільшення маси трьох реберно-го відрубу туш свиней ($P < 0,05$) та кількості м'яса в ньому ($P < 0,01$, табл. 4). Маса сала та кісток знаходиться практично на рівні контрольного показника. Споживання целіту (друга група) також має позитивний вплив на масу складових частин відрубу, але підвищення показників понад контрольний рівень невірогідне.

4. Морфологічний склад трьох реберного відрубу піддослідних свиней, $M \pm m$, $n=4$

Показник	Групи		
	1	2	3
Маса, кг відрубу	0,96±0,02	0,98±0,02	1,03±0,01*
м'яса	0,433±0,01	0,447±0,02	0,493±0,01**
сала	0,465±0,01	0,467±0,01	0,470±0,01
кісток	0,06±0,001	0,063±0,003	0,065±0,002
Вихід, % м'яса	45,19±0,41	45,60±0,48	47,68±0,28
сала	48,52±0,56	47,60±0,35	45,46±0,15
кісток	6,29±0,14	6,80±0,27	6,87±0,20
Коефіцієнт м'ясності	0,93	0,96	1,05

За виходом складових частин відрубу вірогідної різниці між групами не існує. Проглядається тенденція до незначного підвищення виходу м'яса (на 0,4 та 2,5%) у дослідних групах і зменшення виходу сала (на 0,9 та 3,1%). Однак, такі ніби незначні зміни вплинули на величину коефіцієнта м'ясності. Останній у четвертій групі на 12,9% переважає контрольне значення, а різниця між другою та першою групою становить 3,2%.

Висновки. 1. Згодовування молодняка свиней лактоцелу в дозах 0,6, 1,2 та 2,4 г на голову за добу сприяє вірогідному збільшенню середньодобових приростів відповідно на 61, 78 та 48 г, або на 18,6, 23,8 та 14,7%, а також зменшенню витрат кормів на 1 кг приросту на 15,8, 19,3 та 12,8%.

2. Використання в годівлі свиней лактоцелу впливає на збільшення всіх забійних показників і маси більшості внутрішніх органів.

3. Згодовування цеоліту молодняка свиней в дозі 1,2 г на голову за добу зумовлює тенденцію до підвищення відгодівельних та забійних показників.

4. Введення в раціон молодняка свиней лактоцелу призводить до збільшення маси трьох реберного відрубу туш та кількості м'яса в ньому, а також до збільшення виходу м'яса і зменшення виходу сала за однакової з контролем кількості кісток.

Бібліографічний список

1. Викторов П.И., Менькин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.

2. Немировська Л.М. Особливості молочнокислих бактерій травного тракту телят: Автореф. дис... канд. біолог. наук: 03.00.07. / НАН України, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного. – К., 1997. – 24 с.

3. Тараканов Б.В. Использование микробных препаратов и продуктов микробиологического синтеза в животноводстве. – М.: Госагропромиздат, 1987. – 48 с.

УДК 636.087.26

© 2008

М. С. Микитин, кандидат технічних наук

М. Б. Пришляк

*Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва
УААН*

РІПАКОВИЙ ШРОТ В ГОДІВЛІ ГУСЕНЯТ

Ріпакова макуха та шрот є важливими компонентами для збалансованої годівлі птиці [1]. Актуальність цих кормів зростає в зв'язку із значним розширенням площ посіву ріпаку в Україні за останні роки та впровадженням сортів із зниженим вмістом глюкозинолатів – основних антипоживних речовин ріпаку («00»-сорт). Це дає змогу збільшити введення ріпакового шроту/макухи в раціони птиці в порівнянні з високо глюкозинолатними «+0»-сортами [2]. Однак, слід підкреслити, що дані досліджень з цього питання не є однозначними. Так, вважають, що використовувати ріпаковий шрот/макуху в годівлі моно гастричних без обмежень можна тоді, коли рівень глюкозинолатів в цих продуктах не перевищує 20 мкмоль/г [3]. В Україні, як і в більшості інших країн вміст глюкозинолатів в продуктах переробки «00»-сортів ріпаку складає 25-50 мкмоль/г. Рекомендованими рівнями використання такого ріпакового шроту в раціонах птиці, за даними різних авторів, є від 2 [4] до 20 [5] відсотків, що пояснюється різними підходами до критеріїв оцінки токсичності цього корму, складністю самого об'єкту вивчення, що залежить від ряду таких факторів, як видові особливості культури (ріпак, суріпиця), склад глюкозинолатів, яких налічується понад 90, технологія переробки насіння, вид, вік, стать тварини і птиці та ін. [6-9].

Ряд проведених нами досліджень по згодовуванню ріпакового шроту стартерним курчатам-бройлерам, курчатам-бройлерам на дорошуванні, молодняку курей-несучок, курям-несучкам показали, що незважаючи на знижений рівень глюкозинолатів в шроті, отриманому від переробки насіння вітчизняних «00»-сортів, використання такого шроту без обмежень є передчасним, оскільки при максимальних рівнях його введення в раціон знижується продуктивність птиці, зростають затрати корму та протеїну на одиницю продукції та собівартість останньої.

У зв'язку з цим були продовжені дослідження по вивченню ефективності заміни порівняно дорогого соєвого шроту ріпаковим в раціонах стартерних гусенят та гусенят на дорошуванні.

Матеріали і методи. Дослідження проводили з використанням низько глюкозинолатного шроту, отриманого від переробки насіння вітчизняних «00»-сортів ріпаку на Вінницькому олійєжировому комбінаті.

Досліди по згодовуванню ріпакових кормів проводили на гусенятах-аналогах породи Горьківська біла починаючи з 1-денного віку. Годували – згідно відомих раціонів, де в дослідних групах соєвий шрот був замінений ріпаковим. Птицю утримували на підлозі.

У процесі досліджень облік проводили за такими показниками:

- зоотехнічна оцінка кормів – суха речовина, жир, клітковина, протеїн, зола, БЕР, фосфор, кальцій – за Алікаєвим В.А. (1982);
- вміст алкенілглюкозинолатів, 5-вініл-2-тіооксазолідону та ізотіоціанатів – за Дем'янчуком Г.Т., Микитиним М.С. (1987, 1990);
- приріст живої маси – шляхом щотижневого зважування;
- облік падежу та встановлення його причин;
- поїдання кормів – шляхом зважування заданих кормів і не з'їдених решток;
- витрати кормів та протеїну на одиницю приросту – розрахунковим методом.

Схема досліді на гусенятах стартерного періоду

Період досліді	Кількість гусенят в групі, гол.	Особливості годівлі			
		I група (контрольна)	II група (дослідна)	III група (дослідна)	IV група (дослідна)
Дослідний (21 день)	25	Соєвий шрот складає 13% від маси концкормів	Третина соєвого шроту замінена ріпаковим	2/3 соєвого шроту замінено ріпаковим	Весь соєвий шрот замінено ріпаковим

Схема досліду на гусенятах на дорощуванні (56 днів) була аналогічною.

Результати досліджень. Для проведення дослідів було складено наступні раціони:

1) для стартерних гусенят, %:

№ п/п	Компоненти	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)	IV (дослідна)
1.	Дерть кукурудзяна, 10*	46,9	46,2	45,6	45,0
2.	Дерть пшенична, 13*	35,0	35,0	35,0	35,0
3.	Шрот соєвий, 43*	13,1	8,8	4,4	---
4.	Шрот ріпаковий, 37*	---	5,0	10,0	15,0
5.	М'ясо-кісткове борошно, 40*	1,8	1,8	1,8	1,8
6.	Крейда	1,8	1,8	1,8	1,8
7.	Сіль	0,4	0,4	0,4	0,4
8.	Премікс	1,0	1,0	1,0	1,0
	<i>Сирий протеїн, %</i>	<i>15,6</i>	<i>15,6</i>	<i>15,5</i>	<i>15,4</i>

* вміст протеїну

2) для гусенят на дорощуванні, %:

№ п/п	Компоненти	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)	IV (дослідна)
1.	Дерть кукурудзяна, 10*	34,9	34,2	33,6	33,0
2.	Дерть пшенична, 13*	25,0	25,0	25,0	25,0
3.	Дерть ячмінна, 14*	22,0	22,0	22,0	22,0
4.	Шрот соєвий, 43*	13,1	8,8	4,4	---
5.	Шрот ріпаковий, 37*	---	5,0	10,0	15,0
6.	М'ясо-кісткове борошно, 40*	1,8	1,8	1,8	1,8
7.	Крейда	1,8	1,8	1,8	1,8
8.	Сіль	0,4	0,4	0,4	0,4
9.	Премікс	1,0	1,0	1,0	1,0
	<i>Сирий протеїн, %</i>	<i>16,2</i>	<i>16,3</i>	<i>16,2</i>	<i>16,0</i>

* вміст протеїну

Як показали результати досліджень по згодовуванню складених раціонів гусенятам стартерного періоду, збереження поголів'я упродовж дослідного періоду було повним, за винятком загибелі 2 особин, не пов'язаної з годівлею. Споживання кормів було практично однаковим і склало, відповідно, по групах 83,7, 82,9, 83,4 та 82,3%. Добовий приріст живої маси в II

та III дослідних групах теж практично не відрізнявся від контрольної, але в IV групі виявився на 11,1% нижчим ($P < 0,05$) (табл. 1).

1. Вплив заміни соєвого шроту ріпаковим на продуктивність гусенят стартерного періоду (0-3 – тижневого віку)

№ групи	Вага тіла в кінці досліді, (г/гол)	Добове споживання корму, (г/гол)	Добовий приріст, (г/гол)	Споживання корму: приріст ваги	Достовірність різниці в приростах, P
I	463,9	50,0	17,7	2,82	> 0,05
II	466,2	50,4	17,8	2,83	> 0,05
III	471,7	50,2	18,1	2,77	> 0,05
IV	420,4	48,3	15,6	3,10	< 0,05

При проведенні досліджень по згодовуванню складених раціонів гусенят на дорощуванні все поголів'я протягом дослідного періоду в дослідних групах було збережене. Споживання кормів як в контрольній, так і в дослідних групах було практично однаковим і склало відповідно: 91,6, 90,2, 91,4 та 89,9%. Добовий приріст живої маси гусенят в II та III групах достовірно від контрольної не відрізнявся, а в IV був нижчим на 14,4% ($P < 0,05$) (табл. 2).

2. Вплив заміни соєвого шроту ріпаковим на продуктивність гусенят на дорощуванні (4-8 тижневого віку)

№ групи	Вага тіла в кінці досліді, (г/гол)	Добове споживання корму, (г/гол)	Добовий приріст, (г/гол)	Споживання корму: приріст ваги	Достовірність різниці в приростах, P
I	2905,5	165,6	43,6	3,80	> 0,05
II	2941,4	163,9	44,2	3,71	> 0,05
III	2975,9	166,7	44,7	3,73	> 0,05
IV	2554,6	162,0	38,1	4,25	< 0,05

Висновки. 1. Заміна соєвого шроту ріпаковим в кількості 5 та 10% від маси раціону гусенят стартерного періоду достовірно не вплинула на споживання кормів, добові прирости та затрати кормів на одиницю приросту. Вартість затрачених кормів на одиницю приросту в II та III дослідних групах була нижча відповідно на 2,5 та 5,2%.

2. Заміна соєвого шроту ріпаковим в кількості 15% від маси раціону гусенят стартерного періоду знизила добові прирости в порівнянні з контролем на 11,1% та підвищила затрати кормів на одиницю приросту на 9,9%.

3. Заміна соєвого шроту ріпаковим в кількості 5 та 10% від маси раціону гусенят на дорошуванні достовірно не вплинула на споживання кормів, добові прирости та затрати кормів на одиницю прирости. Вартість же затрачених кормів на одиницю прирости в II та III дослідних групах була нижча відповідно на 2,4 та 5,3%.

4. Заміна соєвого шроту ріпаковим в кількості 15% від маси раціону гусенят на дорошуванні знизила добові прирости в порівнянні з контролем на 14,4% та підвищила затрати кормів на одиницю прирости на 11,8%.

Бібліографічний список

1. Использование рапсовых кормов в птицеводстве. Методические рекомендации. – Загорск, 1990.

2. Демьянчук Г.Т., Микитин Н.С. Глюкозинолаты семян рапса и сурепицы: структура, свойства, количественное содержание (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – №8. – С. 112-118.

3. Rakowska M., Twarkowska J., Buczynska B., Neumann M. and Krzymanski J. Effect of glucosinolate content in the seeds of cultivars on the growth, protein efficiency ratio and reproduction of rats. *Biuletyn I HAR (Supl. I)* 135, s. 334-349.

4. Schumacher K. Worldwide sources of oilseed meals for feed manufacturing // Proceedings of the World Conference on Oilseed Technology and Utilization, Champaign, USA. – 1992. – p. 352-358.

5. Clandinin D.R., Robblee A.R. Rapeseed meal in animal nutrition: non-ruminant animals // *Journal of the American Oil Chemist's Society*. – 1981. – v. 58. – p. 682-686.

6. Mykutyń M. Improved rapeseed meal in the nutrition of broiler chickens / Proceedings of 11th International Rapeseed Congress. – Copenhagen, Denmark, 2003. – v. 4. – p. 1231-1233.

7. Микитин М.С. Ріпаковий шрот вітчизняного виробництва в годівлі курей – несучок. – Птахівництво. – 2006. – Вип. 58. – С. 279-184.

8. Микитин М.С. Ріпаковий шрот та дерть люпину замість соєвого шроту в раціонах курчат-бройлерів на дорошуванні // *Корми і кормовиробництво*. – № 58. – 2006. – С. 158-162.

9. Микитин М.С. Чи може оброблений ріпаковий шрот замінити соєвий в раціонах курчат-бройлерів? – Птахівництво. – 2005. – Вип. 57. – С. 196-198.

АННОТАЦИИ

Петриченко В.Ф., Колисник С.И., Венедиктов О.М., Балан Н.А. Урожайность и белковитость сортов сои в зависимости от внекорневых подкормок и десикации в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 3-9.

Изложено и аргументировано результаты четырехлетних исследований, проведенных в правобережной Лесостепи Украины по изучению влияния внекорневых подкормок и десикации на урожайность и качество семян средне позднеспелых сортов сои. Отмечено положительное влияние внекорневых подкормок и десикации на уровень урожая и содержание сырого протеина в семенах сои Фазтон, Подільська 1 и Оксана.

Белявская Л.Г. Аспекты адаптивной селекции сои в условиях изменения климата // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 10-16.

Приведены результаты адаптивной селекции сои к неблагоприятным факторам окружающей среды, таких как: продолжительность дня, температура на разных фазах онтогенеза, сниженная инсоляция и комплекс лимитирующих факторов. В ходе проведенных исследований выведены сорта Аметист, Агат, Артемида, Алмаз, сформулированы задачи селекции в связи с изменением климата.

Микус В.Е. Подбор лучших сорто образцов для селекции сортов сои, адаптированных к условиям южно-западного региона Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 17-19.

В условиях юго-западной части Лесостепи Украины изучено 36 сортов сои. Лучшие из них включены в селекционную программу.

Чернуский В.В. Морфотипическая дифференциация коллекции пелюшки и перспективы ее маркерного использования в системе идентификации образцов разных хозяйственных направлений // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 20-26.

Представлены результаты исследований по изучению морфотипической дифференциации коллекции пелюшки. Выявлены принципы формирования морфотипов у образцов разных способов хозяйственного использования. Установлены параметрические поля градаций проявления компонентных признаков. Представлена характеристика сортов пелюшки, занесенных в Реестр.

Герасимчук С.Б. Взаимосвязь продолжительности вегетационного периода и продуктивности с другими хозяйственно – ценными показателями у ремонтантных самоопыленных линий кукурузы // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 26-31.

Приводятся результаты изучения корреляционной связи продолжительности вегетационного периода и продуктивности с хозяйственно – ценными показателями у ремонтантных самоопыленных линий кукурузы.

Чернобай Л.Н. – Изучение генетической природы и характера наследования устойчивости кукурузы к стеблевой гнили // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 31-35.

На искусственном инфекционном фоне проведен гибридологический анализ устойчивости к стеблевой гнили 7 родительских линий и F₁ 42 гибридов кукурузы. Установлено, что наследование признака устойчивости к стеблевой гнили в данном опыте происходило по типу наддоминирования и полностью совпадало с доминантно-аддитивной моделью. Определены максимальные достоверно позитивные эффекты ЗКЗ и высокие значения констант СКЗ для линий Ух174, Ух127, Ух382.

Климчук О.В. Варьирование морфологических признаков селекционного материала кукурузы в условиях монокультуры // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 36-40.

Представлены результаты изучения модификационной изменчивости морфологических признаков самоопыленных линий и простых гибридов кукурузы. Выявлено стабильные и с высоким уровнем вариации морфологические признаки селекционного материала кукурузы в условиях монокультуры.

Колисник М.О., Любар В.А. Устойчивость исходного материала кукурузы к пузырчатой головне // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 40-45.

Приводится характеристика самоопыленных линий кукурузы по устойчивости к пузырчатой головне.

Петренко В.П., Боровская И.Ю. Гибриды подсолнечника с групповой устойчивостью к возбудителям болезней // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 46-50.

Изложены результаты оценки пораженности гибридов подсолнечника селекции Института растениеводства им. В.Я. Юрьева УААН возбудителями болезней в полевых условиях на естественном и искусственном инфекционных фонах в условиях 2004-2007 гг. Предложено использование статистических параметров НСР при распределении селекционного материала по уровню поражения.

Рябовол Л.О. Формирование банка генетического материала растений видов *Beta vulgaris* L. и *Cichorium intybus* L. при использовании низких положительных температур и ограниченного углеродного питания болезней // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 50-54.

Подобраны условия для создания активной коллекции клонированных материалов сахарной свеклы и цикория корнеплодного. Использование температурного и углеводного ограничения в изолированной культуре позволяет до 12 месяцев сохранять генетический материал без обновления питательного субстрата.

Савчук О.И., Бовсуновский А.Н., Власенко А.А. Эффективность выращивания люцерны в зависимости от уровня удобрений на разных типах почв // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 55-60.

Установлено, что земли, выведенные из интенсивной обработки, целесообразно засеивать многолетними бобовыми травами, в частности люцерной, которая при умеренных нормах минеральных удобрений обеспечивает урожайность 112-145 ц/га сухой массы и накапливает в почве около 100 ц/га растительных остатков, содержащих 278-296 кг/га азота.

Коблай А.А. Формирование продуктивности сои в зависимости от способов предпосевной подготовки семян // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 60-64.

Изучали влияние вращающегося электромагнитного поля и излучения натриевых ламп высокого давления на урожайность семян сои.

Фостолович С.И. Особенности формирования высокопродуктивных агрофитоценозов вики яровой в условиях правобережной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 65-69.

Обоснованно влияние инокуляции, семян вики яровой разных уровней минерального питания и внекорневых подкормок водорастворимыми удобрениями на формирование урожайности зерновой продуктивности.

Проведены расчеты экономической эффективности интенсификации технологии выращивания сортов вики яровой на зерно.

Голодная А.В. Люпин кормовой – стабильный источник биологического азота // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 70-78.

Приведены результаты исследований по изучению влияния удобрения на уровень урожайности и качество зерна разных видов люпина кормового, а также возобновление плодородия почв

Крутило Д.В. Реакция сортов фасоли на инокуляцию *rhizobium phaseoli* при наличии в почве многочисленной популяции ризобий // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 78-83.

Установлено, что при наличии в почве многочисленной популяции *R. phaseoli* разные сорта фасоли обыкновенной (*P. vulgaris* L.) отзывчивы на инокуляцию специфичными клубеньковыми бактериями и существенно отличаются по способности к симбиотической азотфиксации. Получены новые штаммы *R. phaseoli* ФБ1 и ФД3, которые в разных почвенно-климатических условиях способствуют повышению урожайности фасоли на 6 %-16 %.

Дідович С.В., Влияние фосфорных удобрений на эффективность нитрагинизации нута в современных агротехнологиях выращивания на суходоле юга Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 84-88.

В полевых опытах на черноземе южном и лугово-черноземной почве на суходоле южной Степи Украины изучено влияние суперфосфата и агрофоски в дозах P_{10} (внесение в рядки) и P_{60} (внесение под вспашку) на эффективность предпосевной обработки семян нута сорта Триумф Ризобифитом на основе перспективного штамма *M. ciceri* 065. Показано, что внесение суперфосфата отрицательно влияло на нитрагинизацию в условиях почвенной засухи.

Маткевич В.Т., Смалиус В.М. Соя в одновидовых, смешанных и уплотнённых посевах с кукурузой // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 89-93.

Приведены результаты исследований выращивания сои в смеси с кукурузой на силос на чёрнозёмах среднегумусных тяжелосуглинистых глубоких южной Степи Украины с целью повышения протеиновой ценности полученных кормов. Установлено целесообразность выращивания

сои с другими кормовыми культурами, благодаря чему сокращаются сроки ее уборки, повышается питательность кормов а вместе с тем и продуктивность коров.

Пелех И.Я. Формирование продуктивности кукурузы в послеуборочных посевах в условиях Правобережной Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 93-99.

Приведены результаты исследований по изучению особенностей роста, развития и формирования продуктивности кукурузы в послеуборочных посевах. Разработаны способы выращивания поукосных посевов, после смесей тритикале ярового и бобовых культур.

Василенко М.Г., Худяков А.И. Эффективность органо-минерального удобрения «Виталист» на посевах кукурузы // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 99-103.

В полевых исследованиях установлено влияние жидкого органо-минерального удобрения «Виталист». Показано, что при обработке семян кукурузы препаратом «Виталист» увеличивается урожайность и улучшается качество продукции.

Мельник А.В. Реакция растений рапса ярового на густоту посевов в условиях северо-восточной Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 103-108.

В условиях Северо-Восточной Украины для сортов рапса ярового Ольга и Байкал увеличение густоты стояния растений более 1,5 млн. шт./га существенно не влияет на урожайность. Таким образом, использование большего количества семян не целесообразно.

Гончар Ю.А. Потенциальная нитрогеназная активность в корневой зоне яровой пшеницы //Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 108-112.

Исследована потенциальная нитрогеназная активность (ПНА) в ризосфере и ризоплане яровой пшеницы 13 сортов. Показано, что сорта с высокой азотфиксирующей активностью в корневой зоне характеризуются более высоким содержанием хлорофилла в листьях.

Бахмат М.И., Рак Л.И., Брошак И.С., Дутка Г.П., Федоренко В.М., Сеник И.И. Продуктивность и химический состав пастбищной

травы в зависимости от норм и сроков внесения минеральных удобрений // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 112-118.

Изложено результаты многолетних исследований по изучению производительности бобово-злакового фитоценоза на пастбище для КРС и лошадей, а также изменение химического состава пастбищной травы в зависимости от системы удобрения.

Олифирович В.О. Бобово-злаковые травосмеси – основа производства качественных высокобелковых кормов на склоновых землях // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 118-122.

Наводятся данные о содержании основных питательных веществ в корме бобово-злаковых травосмесей при посеве на пахотных склоновых землях.

Панахид Г.Я. Сравнительная кормовая продуктивность разновековых лучших агрофитоценозов // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 123-128.

Приведены результаты двухлетних исследований влияния удобрений на питательную ценность долговременного и вновь созданного травостоев. Установлено, что при коренном улучшении лук с применением пахоты с оборотом пласта на 180° и сева бобовозлаковой травосмеси получен корм высшего качества в сравнении из поверхностным улучшением долговременного травостоя.

Руденко Л.Д. Исследование зависимости изменения подачи, неравномерности дозирования и удельных энергозатрат винтового дозатора, комбикормовых агрегатов, от частоты вращения для разных диаметров винта // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 129-135.

Исследование зависимости изменения подачи, неравномерности дозирования и удельных энергозатрат винтового дозатора, комбикормовых агрегатов от частоты вращения винта для различных его диаметров.

Егоров Б.В., Давиденко Т.М. Усовершенствование подготовки концентрированных кормов при производстве полноценных комбикормов для сельскохозяйственных животных // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 135-140.

Рассмотрено возможность подготовки зернового сырья при производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных. Изучено влия-

ние процесса дрожжевания на повышения кормовой ценности концентрированных кормов.

Скоромна О. И., Кулик М. Ф., Обертюх Ю. В., Франкова Л. В., Гончар Л. О., Герасимчук А. И., Грабовенко Г. И., Виговська І. О., Ліцький О. Ф. Усовершенствование оценки кормов для балансирования потребности животных в питательных веществах // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 140-150.

Обоснована потребность в сухих веществах коров и откармливаемого молодняка крупного рогатого скота, которая выражена в сыром протеине, нейтрально детергентной клетчатке, крахмале, водорастворимых и легкогидролизуемых сахарах, сумме органических кислот, сыром жире, золе и неопределенных балластных веществах. Суммарное количество указанных веществ в весовых единицах должно отвечать потребности сухих веществ. Критерием оценки качества кукурузного и соргового силоса есть содержание кислоты детергентной клетчатки в сухом веществе.

Тучык А.В., Корнийчук О.В., Коваль С.С. Изучение влияния макуха с горчицы в смеси с микроэлементами на молочную продуктивность коров и качество молока // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 150-154.

Скармливание макуха с горчицей в смеси с микроэлементами способствует повышению надоев молока на 1,7 кг, улучшает химический состав молока, в частности содержания белка на 22%, больше СОМО и плотность молока, содержание жира на одном уровне.

Бигун П.П. Влияние кормов на сохранность телят в условиях хронического облучения в малых дозах // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 154-158.

Приведены результаты иммунного статуса организма телят в 3-месячном возрасте, которые выращивались в хозяйствах с разной плотностью загрязнения почвы радио цезием.

Кучерявий В.П., Болоховський В.В., Болоховська В.А. Показатели продуктивности молодняка свиней при скармливании бактериального препарата лактоцела // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 158-163.

Показано, что скармливание пороссятам лактоцела в дозах 0,6, 1,2 и 2,4 г на голову в сутки в течение 93 суток после отъема от свиноматок

способствует увеличению среднесуточных приростов соответственно на 61, 78 и 48 г, или на 18,6, 23,8 и 14,7%.

Микитин М.С., Прышляк М.Б. Рапсовый шрот в кормлении гусят // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 61. – С. 163-167.

Установлено, что оптимальными уровнями скармливания рапсового шрота отечественного производства гусятам стартерного периода и на доращивании есть 10% от массы рациона. При равноценной за протеином замене соевого шрота рапсовым, стоимость затраченных кормов на единицу прироста снижается на 5,2 и 5,3% соответственно.

RESUME

Petrychenko V.F., Kolisnyk S.I., Venediktov O.M., Balan M.O. Yield capacity and protein content of soybean depending on out-of-root nutrition and desiccation in conditions of right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 3-9.

Results of four-year-researches carried out in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine studying the influence of out-of-root nutrition and desiccation on the yield and seed quality of mid ripening varieties of soybean are elucidated and substantiated.

Bilyavska L.G. Aspects of adaptive selection of soybean in conditions of climate fluctuation // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 10-16.

Results of soybean adaptive selection to such unfavorable factors of environment as day length, temperature at different phases of ontogenesis, reduced insolation and complex of limiting factors are stated. New varieties Ametyst, Agat, Artemida, Almaz were selected in the course of trials; tasks of selection due to climate fluctuation were laid down.

Mikus V.E. Choosing of the best variety samples for the selection of soybean varieties adapted to conditions of the south-western region of Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 17-19.

36 soybean varieties have been studied in conditions of the south-western region of Forest-Steppe of Ukraine. The best of them have been included into selection program.

The best variety samples for the selection of soybean varieties adapted to conditions of the south-western region of Forest-Steppe of Ukraine has been chosen.

Chernusky V.V. Morphotype differentiation of the collection of austrian winter pea and perspectives of its market use in the sample identification system of different economic approaches // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 20-26.

Results of researches studying morphotype differentiation of the collection of austrian winter pea are presented. Principles of morphotypes' formation in samples of different farm use are revealed. Parametric fields of gradation of

component characteristics manifestation are determined. Description of austrian winter pea varieties submitted into the register is given.

Gerasyanchuk S.B. Interrelation of vegetative period length and productivity with other economically valuable traits of remontant self-pollinated lines of maize // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 26-31.

Results of the study of correlation of vegetative period length and productivity with other economically valuable traits of remontant self-pollinated lines of maize are stated.

Chernobay L.M. Investigation of the genetic nature and nature of inheritance of maize resistance to stem rot // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 31-35.

Hybrid analysis of resistance to stem rot of 7 parent lines and F_1 of 42 maize hybrids is carried out. It is determined that inheritance of stem rot resistance in this trial was done by the type of overdomination and completely coincided with dominating-adaptive model.

Klymchuk O.V. Variation of morphological traits of maize selection material in conditions of monoculture // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 36-40.

Results of the study of modification variability of morphological traits of self-pollinated lines and simple hybrids of maize are stated. Stable morphological traits of maize selection material with a high level of variation in conditions of monoculture are revealed.

Kolisnyk O.M., Lyubar V.A. Resistance of maize initial material to blister smut // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 40-45.

Description of self-pollinated lines of maize by the resistance to blister smut is given.

Petrenkova V.P., Borovska I.Y. Sun-flower hybrids with group resistance to pathogenic organisms // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 46-50.

Results of the estimation of sun-flower hybrids infestation by pathogenic organisms in field conditions against natural and artificial background in conditions of 2004-2007 by the Institute of Selection named after Yurjev of the UAAS are stated. The use of statistic parameters HCP when distributing selection material by the level of infestation are offered.

Ryabov L.O. Bank formation of genetic material of plant species *Beta vulgaris* L. та *Cichorium intybus* L. using low positive temperatures and limited carbohydrate nutrition // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 50-54.

Conditions for the formation of active collection of genetic material of sugar beet and coffee chicory plants using low positive temperatures and limited carbohydrate nutrition in culture in vitro are determined.

Savchuk O.I., Bovsunovsky A.M., Blasenko O.O. Efficiency of Lucerne cultivation depending on the level of fertilization in different soil types // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 55-60.

It is determined that soils excluded from intensive cultivation should be sown by perennial legume grasses, particularly Lucerne which under moderate rates of mineral fertilizer provides dry matter yield of 112-145 centners per hectare and accumulates in the soil nearly 100 centners per hectare of plant residues containing 278-296 kg/ha of nitrogen

Koblay O.O. Soybean productivity formation depending on the methods of seed presowing treatment // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 60-64.

The influence of rotary electromagnetic field and radiation of sodium lamps of high pressure on the yield of soybean seed has been studied.

Fostolovych S.I. Peculiarities of the formation of high productive agrophytocenosis of spring vetch in conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 65-69.

The influence of inoculation of spring vetch seeds, different backgrounds of mineral nutrition in combination with out-of-root nutrition by water soluble fertilizers on the formation of grain productivity is substantiated. Calculation of economic efficiency with the satiety of intensification elements of cultivation technology of spring vetch varieties for grain is carried out.

Golodna A.V. Forage lupine as a stable source of biological nitrogen // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 70-78.

Results of researches studying the influence of fertilization on the level of yield and seed quality of different species of Lupine as well as soil fertility recovery are stated.

Krutylo D.V. Reaction of pea's varieties for inoculation *Rhizobium Phaseoli* in the presence of numerous ryzobia population in the soil // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 78-83.

It is determined that in the presence of numerous ryzobia population in the soil different pea's varieties are sensitive to inoculation by specific bulb bacteria and substantially differ by symbiotic nitrogen fixation ability. New cultures *R. phaseoli* ФБ1 and ФД3 which facilitate the increase of pea's productivity by 6-16% in different soil-climatic conditions are obtained.

Didovych S.V. Influence of phosphorus fertilizers on the efficiency of chick-pea nitrization in modern cultivation agrotechnologies on the dry-lands of the south of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 84-88.

The influence of superphosphate and agrophosphate in the dose of P_{10} (application into rows) and P_{60} (application under ploughed land) on the efficiency of presowing seed treatment of chick-pea of Triumph Ryzobophytom variety on the basis of perspective culture. M ciceri 065 is investigated in field trials on the fertile soils of southern and grass-fertile soils of the dry lands of the southern Steppe of Ukraine.

Matkevych V.T., Smalius V.M. Soybean in pure, mixed and close sowings with maize // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 89-93.

Results of researches on the soybean cultivation in mixtures with maize for silage on the black earth mid humus heavy loamy soils of the northern Steppe of Ukraine in order to increase protein value of the obtained fodders are stated. Expediency of soybean cultivation in mixture with other forage crops that results in the reduction of harvesting terms, increase of fodder nutritious value and fodder productivity is determined.

Pelekh I.Y. Formation of maize productivity in post-mowing sowings in conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 93-99.

Results of researches studying peculiarities of growth, development and formation of maize productivity in post-mowing sowings are stated. Methods of cultivation of post-mowing sowings, post-mixtures of spring triticale and legume crops are worked out.

Vasylenko M.G., Hudyakov O.I. Efficiency of organic-mineral fertilizer “vitalist” in pure crops of maize // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 99-103.

The influence of liquid organic-mineral fertilizer “Vitalist” when treating seeds on the maize yield and quality.

Melnyk A.V. Reaction of spring rape on the closing of sowings in conditions of the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 103-108.

Increase of plant density by more than 1,5 mln units/ha does not substantially influence on the yield of spring rape variety Olga in conditions of the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine. Thus, the use of the larger quantity of seeds is not appropriate.

Gonchar Y.O. Potential nitrogenase activity in the root zone of spring wheat // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 108-112.

Potential nitrogenase activity (PNA) during two vegetative periods in phyzosphere and rhizoplan of 13 varieties of spring wheat is investigated. It is shown that high nitrogen-fixing activity in the root-zone by the content of chlorophyll in the leaves exceed varieties with low PNA.

Bakhmat M.I., Rak L.I., Broschak I.S., Dutka G.P., Fedorenko V.M., Senyk I.I. Productivity and chemical composition of pasture grass depending on the rates and terms of mineral fertilizers application // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 112-118.

Results of long-term researches studying productivity of legume-cereal phytocenosis on the pasture for the cattle and horses and replacement of chemical composition of pasture grass depending on the system of fertilization are stated.

Olifirovych V.O. Legume-cereal grass mixtures as a basis for production of high protein fodders of high quality on the slopes // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 118-122.

Data on the content of the main nutritious elements in the fodders of legume-cereal mixtures on the slopes are stated.

Panakhid G.Y. Comparative forage productivity of all-aged meadow agrophytocenosis // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 123-128.

Results of two-year-researches studying the influence of fertilizer on the fodder value of long-existing and newly-planted grass stands are stated. It is established that when improving meadows using ploughing with soil turning for 180° and sowing legume-cereal grass mixture we get forage of better quality in comparison to surface improvement of long-existing grass stand.

Rudenko L.D. Investigation of the dependence of supply change, irregularity of dosage and power inputs of screw batcher, mixed forage aggregates, on the rate of screw rotation for different screw diameters // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 129-135.

Dependence of the supply change, irregularity of dosage and power inputs of screw batcher, mixed forage aggregates, on the rate of screw rotation for different screw diameters is stated.

Egorov B.V., Davydenko N.M. Improvement of concentrated fodders preparation when producing full-value mixed fodders for agricultural animals // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 135-140.

Potentialities for preparation of grain raw material when producing mixed fodders for agricultural animals are considered. The influence of yeasting process on the increase of forage value of concentrated fodders is studied.

Skoromna O.I., Kulyk M.F., Obertyukh Y.V., Frankova L.V., Gonchar L.O., Gerasymchuk A.I., Grabovenko G.I., Vygovska I.O., Litsky O.F. Improvement of fodder evaluation to balance animals need in nutritious elements // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 140-150.

The need of cows and feeder young cattle in dry matters of crude protein, neutrally detergent cellulose, starch, water-soluble and easily-hydrolyzes sugars, amount of organic acids, crude fat, ashes and undetermined ballast substances is substantiated in the article. Total amount of the mentioned substances in weight units should correspond to the need in dry matter. Criteria for evaluation of maize and sorghum silage quality is a content of acid detergent cellulose in dry matter.

Tuchyk A.V., Korniychuk O.V., Koval S.S. Investigation of the influence of mustard cake in mixture with microelements on milk productivity of cows and milk quality // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 150-154.

Feeding of cake with mustard in mixture with microelements facilitates the increase of milk yields by 1,7 kg, improves it biochemical composition,

particularly, protein content by 22%, more COMO and milk density, fat content on one level.

Bigun P.P. Influence of fodders on calves keeping in conditions of chronic(al)radiation in small doses // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 154-158.

Results of immune status of 3-month-calves' organism grown at the farms with different level of soil contamination by radiocaesium are stated.

Kucheryavy V.P., Bolohovsky V.V., Bolohovska V.A. Indices of young pigs productivity when feeding them by bacteria preparation lactocel // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 158-163.

It is shown that feeding pigs with lactocel in the dose of 0,6, 1,2 and 2,4 g a day per pig for 93 days after their weaning facilitates the increase of average daily weight increase by 61, 78 and 48 g or by 18,6, 23,8 and 14,7%.

Mykytyn M.S., Pryshlyak M.B. Rape oil meal and cake in gosling feeding // Feeds and Feed Production. – 2008. – Issue 61. – P. 163-167.

The use of rape oil cake and meal in comparison to soybean oil meal in gosling feeding is studied. It is determined that the optimum rate of domestic rape oil meal feeding to goslings of starter period and store goslings makes up 10% from ration mass. Under equal in protein value substitution of soybean oil meal by rape's one the cost of used fodders per unit of weight increase reduces by 5,2 and 5,3% correspondingly.

ЗМІСТ

Петриченко В.Ф., Колісник С.І., Венедіктов О.М., Балан М.О. Урожайність і білковість сортів сої залежно від позакореневих підживлень та десикації в умовах правобережного Лісостепу України....	3
Білявська Л.Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату	10
Мікус В.Є. Підбір кращих сортозразків для селекції сортів сої, адаптованих до умов південно-західного регіону Лісостепу України.....	17
Чернуський В.В. Морфотипова диференційованість колекції пелюшки та перспективи її маркерного використання в системі ідентифікації зразків різних господарських напрямів.....	20
Герасимчук С.Б. Взаємозв'язок тривалості вегетаційного періоду та продуктивності з іншими господарсько-цінними ознаками у ремонтантних самоzapилених ліній кукурудзи.....	26
Чернобай Л.М. Вивчення генетичної природи та характеру успадкування стійкості кукурудзи до стеблової гнилі	31
Климчук О.В. Варіювання морфологічних ознак селекційного матеріалу кукурудзи в умовах монокультури.....	36
Колісник О.М., Любар В.А. Стійкість вихідного матеріалу кукурудзи до пухирчастої сажки.....	40
Петренкова В.П., Боровська І.Ю. Гібриди соняшнику з груповою стійкістю до збудників хвороб.....	46
Рябовол Л.О. Формування банку генетичного матеріалу рослин видів <i>Beta vulgaris</i> L. та <i>Cichorium intybus</i> L. при використанні низьких позитивних температур та обмеженого вуглеводного живлення	50
Савчук О.І., Бовсуновський А.М., Власенко О.О. Ефективність вирощування люцерни залежно від рівня удобрення на різних типах ґрунтів	55
Коблай О.О. Формування продуктивності сої залежно від способів передпосівної підготовки насіння	60
Фостолович С.І. Особливості формування високопродуктивних агрофітоценозів вики ярої в умовах правобережного Лісостепу України.....	65

Голодна А.В. Люпин кормовий – стабільне джерело біологічного азоту.....	70
Крутило Д.В. Реакція сортів квасолі на інокуляцію <i>Rhizobium Phaseoli</i> за наявності в ґрунті численної популяції ризобій.....	78
Дідович С.В. Вплив фосфорних добрив на ефективність нітрагінізації нуту в сучасних агротехнологіях вирощування на суходолі півдня України.....	84
Маткевич В. Т., Смалюс В. М. Соя в одновидових, змішаних та ущільнених посівах з кукурудзою.....	89
Пелех І.Я. Формування продуктивності кукурудзи у післяукісних посівах в умовах Правобережного Лісостепу.....	93
Василенко М.Г., Худяков О.І. Ефективність органо-мінерального добрива «віталіст» на посівах кукурудзи.....	99
Мельник А.В. Реакція ріпаку ярого на загущення посівів в умовах північно-східного Лісостепу України.....	103
Гончар Ю.О. Потенційна нітрогеназна активність в кореневій зоні ярої пшениці.....	108
Бахмат М.І., Рак Л.І., Брошак І.С., Дутка Г.П., Федоренко В.М., Сеник І.І. Продуктивність та хімічний склад пасовищної трави залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив.....	112
Оліфірович В.О. Бобово-злакові травосумішки – основа виробництва якісних високобілкових кормів на схилових землях.....	118
Панахид Г.Я. Порівняльна кормова продуктивність різновікових лучних агрофітоценозів.....	123
Руденко Л.Д. Дослідження залежності зміни подачі, нерівномірності дозування і питомих енерговитрат гвинтового дозатора, комбікормових агрегатів, від частоти обертання гвинта для різних діаметрів гвинта ...	129
Єгоров Б.В., Давиденко Т.М. Вдосконалення підготовки концентрованих кормів при виробництві повноцінних комбікормів для сільськогосподарських тварин.....	135
Скоромна О.І., Кулик М.Ф., Обертюх Ю.В., Франкова Л.В., Гончар Л.О., Герасимчук А.І., Грабовенко Г.І., Виговська І.О., Ліцький О.Ф. Удосконалення оцінки кормів для балансування потреби тварин у поживних речовинах.....	140

Тучик А.В., Корнійчук О.В, Коваль С.С. Вивчення впливу макухи з гірчиці в суміші з мікроелементами на молочну продуктивність корів і якість молока	150
Бігун П.П. Вплив кормів на збереженість телят в умовах хронічного опромінення у «малих дозах»	154
Кучерявий В.П., Болоховський В.В., Болоховська В.А. Показники продуктивності молодняку свиней при згодовуванні бактеріального препарату лактоцелу	158
Микитин М.С., Пришляк М.Б. Ріпаковий шрот в годівлі гусенят.....	163
Аннотации	168
Resume	176

Наукове видання

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 61

Реєстраційний номер:
серія КВ № 984 від 04.10.94 р.

Здано до складання 30.05.2008 р.
Підписано до друку 06.06.2008 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 8,2.
Замовлення № 159. Наклад 100 прим.

Редакційна колегія:
Інститут кормів УААН
21100 м. Вінниця, пр-кт Юності, 16,
тел. (0432) 46-41-16

Редактор Леонід Гулько
Комп'ютерна верстка Юрія Обертюха

ФОП Данилюк В.Г. Свідоцтво про реєстрацію суб'єкта
видавничої справи ДК № 2487 від 12.05.2006 р.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 92
тел.: (0432) 43-51-39, 57-65-44
E-mail: dilo2007dilo@rambler.ru
dilo@ukrpost.ua

