

УДК 631.1.: 633.41

**В.Ф. Петриченко, доктор сільськогосподарських наук**  
**С.І. Колісник, О.Я. Панасюк, кандидати сільськогосподарських наук**

*Інститут кормів УААН*

**Л.Ф. Броннікова**

*Вінницький ДАУ*

## **НАУКОВІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ**

*Наведено результати багаторічних досліджень по вивченню особливостей росту, розвитку та формування продуктивності кукурудзи та сої, залежно від ступеню насичення ними короткоротаційних сівозмін Лісостепу України. Запропоновано шляхи їх освоєння у агроформуваннях регіону.*

**Ключові слова:** *короткоротаційні сівозміни, продуктивність, кукурудза, соя, сівозміни*

Використання зерна кукурудзи в годівлі с.-г. тварин забезпечує раціони білком лише на 65-70% від потреби, внаслідок чого перевитрати корму на виробництво одиниці тваринницької продукції складають в 1,5-2,0 рази більше науково-обґрунтованих норм годівлі. Тому при вирощуванні кукурудзи потрібно дбати про збалансування одержаного зерна за білком, вирощуючи з цією метою сою, зерно якої містить 37-40% перетравного протеїну з вмістом всіх незамінних амінокислот [1; 2; 4].

З появою різних форм організації виробництва, виникає необхідність вивчення і впровадження в агроформуваннях, що спеціалізуються на виробництві свинини, короткоротаційних сівозмін, насичених кукурудзою та соєю, як найбільш високоенергетичних і високобілкових культур. На жаль, в Україні наукові основи створення таких сівозмін та підвищення їх продуктивності не розроблені. У зв'язку з цим обґрунтування підходів до оптимізації структури посівів кукурудзи і сої в сівозмінах з короткою ротацією є важливою науковою проблемою, яка потребує відповідного теоретичного обґрунтування для умов Лісостепу України.

© Петриченко В.Ф., Колісник С.І., Панасюк О.Я., Броннікова Л.Ф., 2005

*Корми і кормовиробництво. 2005. Вип. 55.*

3

Дослідження проводили протягом 1996-2004 рр. в стаціонарному досліді на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах в лабораторії селекції і технології вирощування високобілкових культур Інституту кормів УААН. Вивчали продуктивність кукурудзи залежно від співвідношення її посівів і сої в сівозміні при таких системах удобрення: а) гній, 15 т/га; б) гній, 15 т/га +  $N_{60}P_{90}K_{90}$ . Співвідношення посівів цих культур в сівозмінах було: а) соя - кукурудза (1:1); б) соя - кукурудза - кукурудза (2:1); в) соя - кукурудза - кукурудза - кукурудза (3:1). Висівали середньоранньостиглі гібриди із ФАО 220. Облікова площа ділянки 50 м<sup>2</sup>. Повторність - триразова. Статистичну обробку урожайних даних проводили за методом дисперсійного аналізу [3].

Одержані результати досліджень свідчать, що рівень урожайності зерна кукурудзи значно залежить від доз добрив. Так, в середньому за 9 років дія мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{90}K_{90}$  на фоні внесення гною (15 т/га) забезпечила збільшення урожайності зерна кукурудзи, що розміщувалась в короткоротаційних сівозмінах після сої, на 5,5 - 6,4 ц/га залежно від співвідношення посівів цієї культури та її попередника, що більше на 8,6 - 10,1% порівняно з ділянками, де вносили лише органічні добрива (табл. 1). Ефективність мінеральних добрив, що застосовувались під кукурудзу на ділянках з різним співвідношенням її посівів і сої в сівозміні, була практично однаковою.

Відмічено, що рівень урожайності зерна кукурудзи залежав від співвідношення її посівних площ та сої в сівозміні, що спостерігалось при зменшенні їх насичення кукурудзою від 75 до 67 і 50%.

Так, у середньому за 9 років зростання урожайності зерна на варіанті з найменшим насиченням кукурудзи в сівозміні (50%) складало 3,2 - 3,9 ц/га порівняно із співвідношенням посівів кукурудзи та сої як 3:1 (75%), або більше на 5,0-5,5%. Насичення сівозміни кукурудзою до 67% не призводило до істотного зменшення її урожайності.

На контрольних ділянках, де співвідношення кукурудзи і сої було як 1:1, урожайність зерна кукурудзи складала 64,2 та 70,6 ц/га залежно від систем удобрення. Отже, у міру зменшення питомої частки кукурудзи в структурі посівних площ соєво-кукурудз'яних сівозмін спостерігається залежність збільшення приростів урожайності зерна, хоча ця культура й мало чутлива до сівозмінного фактора, проте виробництво зерна з 1 га сівозмінної площі зменшується від 39,1 до 35,3 ц. Це пояснюється тим, що при незначному насиченні сівозміни кукурудзою створюються більш сприятливі умови для росту, розвитку та формування урожаю, ніж при високому, хоча в останньому випадку урожайність зменшується в незначно-

**1. Урожайність і виробництво зерна кукурудзи залежно від систем удобрення і співвідношення її посівів і сої в сівозміні (у середньому за 1996 - 2004 рр)**

Співвідношення культур у сівозміні	Система удобрення	Урожайність зерна кукурудзи (ц/га) після попередника			Приріст зерна від Дії NPK після попередника сої, ц/га	Збір зерна, ц	
		сої	кукурудзи			з усіх полів вирощування кукурудзи	з 1 га сівозмінної площі
			повторно один рік	повторно два роки			
I. Соя - кукурудза (1:1)	Гній, 15 т/га	64,2	-	-	-	64,2	32,1
	Гній, 15 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	70,6	-	-	6,4	70,6	35,3
II. Соя - кукурудза - кукурудза (2:1)	Гній, 15 т/га	62,7	61,0	-	-	123,7	41,2
	Гній, 15 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	68,2	66,2	-	5,5	134,4	44,8
III. Соя - кукурудза - кукурудза - кукурудза (3:1)	Гній, 15 т/га	61,0	59,0	58,6	-	178,6	44,7
	Гній, 15 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	66,7	65,1	64,5	5,7	196,3	49,1

НР 0,05, ш/га А:3,15;2,32;В:2,17;2,47;АВ:2,23;-2,71

Фактори: А - добрива; В - співвідношення посівів кукурудзи і сої в сівозміні; АВ - взаємодія факторів.

му інтервалі.

Рівень урожайності насіння сої, в більшій мірі ніж кукурудза, залежить від співвідношення її посівних площ та кукурудзи. Так, в середньому за 9 років зростання урожайності насіння сої складало 1,5-1,9 ц/га при співвідношенні посівів сої та кукурудзи в сівозміні як 1:2, а при співвідношенні як 1:3 - від 3,6 до 4,1 ц/га, або відповідно 6,5-6,6 та 14,6-14,7% порівняно з контролем. На цих ділянках урожайність насіння сої складала 25,1 та 28,7 ц/га залежно від системи удобрення (табл. 2). На підставі експериментальних даних виявлено, що в міру зменшення питомої частки сої в структурі посівних площ соє-кукурудзяних сівозмін з 50 до 33,3 і 25%, що відповідає співвідношенню її посівів і кукурудзи, як 1:1; 1:2 та 1:3, збільшуються як абсолютні, так і відносні прирости урожайності насіння, що пояснюється створенням більш сприятливих умов для росту, розвитку та формування урожаю.

**2. Продуктивність сої залежно від співвідношення її посівів і кукурудзи в сівозміні та систем удобрення на фоні інтенсивного захисту рослин (у середньому за 1996-2004 рр.)**

Співвідношення посівів сої і кукурудзи	Система удобрення	Урожайність насіння, ц/га	Вміст сирого протеїну, %	Збір з 1 га, ц		Припадає сирого протеїну на кормову одиницю, г
				кормових одиниць	сирого протеїну	
1:1	Гній, 15 т/га	25,1	36,9	33,2	9,26	279
	Гній, 15 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	28,5	38,2	37,9	10,81	285
1:2	Гній, 15 т/га	26,6	36,6	35,2	9,72	276
	Гній, 15 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	30,4	38,7	40,4	11,75	290
1:3	Гній, 15 т/га	28,7	37,2	38,1	10,66	278
	Гній, 15 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	32,6	38,5	43,5	12,52	288

NIP<sub>0,05</sub>, ц/га

A: 1,08 - 1,15; B: 1,09 - 1,27  
AB: 1,48 - 1,67

Фактори: A - добрива; B - співвідношення посівів кукурудзи і сої в сівозміні;  
AB - взаємодія факторів.

Нами встановлено, що мінеральні добрива в дозі N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> на фоні внесення органічних добрив (15 т/га) забезпечили збільшення урожайності насіння сої на 3,4-3,9 ц/га залежно від співвідношення посівів сої та кукурудзи, що більше на 16,2-16,3% порівняно з ділянками де вносили лише органічні добрива в дозі 15 т/га. При цьому виявлено збільшення вмісту сирого протеїну в насінні сої. Зокрема, за рахунок дії мінеральних

добрив відмічено збільшення з 36,9 до 38,2% при співвідношенні посівів сої і кукурудзи, як 1:1, а на ділянках із співвідношенням, як 1:3 з 37,2 до 38,5%. У зв'язку з цим забезпеченість однієї кормової одиниці насіння сої сирим протеїном, вирощеної на ділянках із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення, складала 285-290 г при відносно незначному насиченні короткоротаційної сівозміни соєю.

Дані про вплив співвідношення посівних площ кукурудзи і сої та систем удобрення на продуктивність короткоротаційних кукурудзо-соевих сівозмін наведені в табл. 3. Вони показують що найменший вихід кормових одиниць з 1 га сівозміної площі (48,7 ц) було одержано в двопільній кукурудзо-соевій сівозміні, як 1:2, що забезпечує рівень урожайності насіння сої при інтенсивному захисті рослин та удобренні 26-30ц/га, а зерна кукурудзи 65-70 ц/га.

### 3. Продуктивність соєво-кукурудзяних сівозмін (у середньому за 1996-2004 рр.)

Номер сівозміни і співвідношення в ній посівів кукурудзи та сої	Системи удобрення	Вихід кормових одиниць (чисельник) і протеїну (знаменник) із валового збору зерна, ц		Загальний збір (чисельник), знаменник з 1 га		Припадає сирого протеїну на одну кормову одиницю суміші зерна кукурудзи та сої, г
		сої	кукурудзи	кормових одиниць, ц	сирого протеїну, ц	
I. 1:1	1	<u>33.2</u> 9,97	<u>64.2</u> 4,30	<u>97.4</u> 48,7	<u>14.27</u> 7,14	146
	2	<u>37.9</u> 11,08	<u>70.6</u> 4,83	<u>108.5</u> 54,3	<u>15.91</u> 7,96	147
II. 2:1	1	<u>35.1</u> 10,32	<u>123.7</u> 8,28	<u>158.8</u> 52,9	<u>18.6</u> 6,20	117
	2	<u>40.4</u> 11,95	<u>134.4</u> 9,27	<u>174.8</u> 58,2	<u>21.22</u> 7,07	121
III. 3:1	1	<u>38.1</u> 11,20	<u>178.6</u> 12,02	<u>216.7</u> 54,2	<u>23.22</u> 5,81	107
	2	<u>43.5</u> 12,92	<u>196.3</u> 13,37	<u>232.2</u> 58,4	<u>26.29</u> 6,57	113

Примітка. Схеми дослідних сівозмін: I - соя-кукурудза, II - соя-кукурудза-кукурудза, III - соя-кукурудза-кукурудза-кукурудза. Системи удобрення: 1 - органічна, 2 - органо-мінеральна (наведені в попередніх таблицях).

Розрахунки показують, що при урожайності насіння сої 20-22 ц/га і кукурудзи 45-50 ц/га (середній рівень продуктивності в умовах виробництва центрального Лісостепу України) на 100 га кукурудзи на зерно до-

цільно висівати 50-55 га сої, що сприятиме одержанню як високоенергетичних, так і високобілкових інгредієнтів і дасть можливість збалансувати зернофуражний корм за білком згідно зоотехнічних вимог, а максимальний (54,2 ц/га) - чотиріпільний із співвідношенням посівів кукурудзи на зерно і сої як 3:1 при внесенні гною в дозі 15 т/га. Аналогічна залежність спостерігалась і при застосуванні на цих ділянках органо-мінеральної системи удобрення.

Проте в першому випадку збір сирого протеїну з одиниці сівозмінної площі був найбільш високим як на фоні внесення гною (15 т/га), так і на ділянках, де застосовували органо-мінеральну систему удобрення (гній, 15 т/га +  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ). Це пояснюється тим, що половину площі контрольної сівозміни займала високобілкова культура - соя.

Відмічено, що в міру зменшення в структурі посівних площ питомої частки сої і збільшення кукурудзи вихід перетравного протеїну з 1 га сівозмінної площі зменшується, а збір кормових одиниць збільшується. У зв'язку з цим в двоїпільній соєво-кукурудзяній сівозміні на кожну кормову одиницю припадає 146-147 г сирого протеїну, а в сівозміні із співвідношенням посівів кукурудзи і сої, як 3:1 цей показник знаходився на рівні 107-113 г залежно від системи удобрення. Це свідчить про те, що в першому випадку кормова одиниця буде містити надмірну кількість протеїну, а в другому - недостатню порівняно до зоотехнічних вимог. У триїпільній же сівозміні, де співвідношення посівів кукурудзи і сої було, як 2:1, забезпеченість кормової одиниці зерна сирим протеїном складала 117-121 г. Отже, найбільш раціональне співвідношення посівних площ кукурудзи на зерно та сої в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу України складає як 2:1, що при застосуванні органо-мінеральної системи удобрення та інтегрованого захисту рослин забезпечує рівень урожайності зерна кукурудзи 65-70 ц/га і насіння сої 25-30 ц/га. При цьому продуктивність короткоротаційної сівозміни (соя-кукурудза-кукурудза) складала близько 55 ц кормових одиниць і кожна з яких містить понад 117 г сирого протеїну.

**Висновки.** Таким чином, застосування органо-мінеральної системи удобрення (гній, 15 т/га +  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ) забезпечило збільшення урожайності зерна кукурудзи на 6,4 ц/га, або на 10,0%, а сої на 3,1 ц порівняно з контролем, де вносили лише гній. При цьому збір кормових одиниць з 1 га двоїпільної соєво-кукурудзяної сівозміни досяг 54,3 ц, а протеїну – 7,96 ц. У міру збільшення питомої частки кукурудзи в сівозміні збір кормових одиниць збільшувався, а протеїну, навпаки – зменшувався. Встановлено, що найбільш обґрунтованим співвідношенням кукурудзи і сої у соєво-кукурудзяних сівозмінах є співвідношення, як 2:1, що забезпечує збір кормових

одиниць з 1 га сівозмінної площі на рівні 58,2 ц, з вмістом в кожній з них 121 г сирого протеїну.

### **Бібліографічний список**

1. Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Рослинний білок і соєвий пояс України// Вісник аграрної науки. - 1990. - № 7. - С. 3-7
2. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами// Вісник аграрної науки. - 1996. - № 2. - С. 34-39
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Петриченко В.Ф, Оцінка впливу гідротермічних ресурсів на реалізацію потенціалу продуктивності і якості насіння сої в Лісостепу України// Корми і кормовиробництво. - 1995. - № 40. - С. 31-35.