

УДК 636.2.085.52.087.7

**Гноєвий В.І.**, доктор с.-г. наук, професор  
**Гноєвий І.В.**, доктор с.-г. наук, професор  
*e-mail: godivlya-hgzva@uandex.ua*  
Харківська державна зооветеринарна академія  
**Котець Г.І.**, кандидат с.-г. наук, доцент  
*e-mail: dzenya75@mail.ru*  
Одеський державний аграрний університет  
**Пастухов В.І.**, доктор технічних наук, професор  
**Мельник В.І.**, доктор технічних наук, професор  
Харківський національний технічний університет  
сільського господарства ім. Петра Василенка

### **ПРОДУКТИВНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗЯНО-СОЄВИХ СУМІШОК НА СИЛОС**

*Встановлена доцільність удосконаленої технології застосування кукурудзяно-соєвих сумішок з метою збільшення виробництва кормів і підвищення їх якості, у першу чергу за вмістом протеїну і жиру, біологічно активних речовин, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи на силос. Рекомендується висівати в один рядок одночасно насіння кукурудзи (25 кг/га) + 40 кг/га насіння сої, що забезпечує зростання врожайності силосної маси на агрофоні (NPK)<sub>45</sub> на 22 ц/га або на 5,8%. При цьому вміст протеїну і жиру в сухій речовині корму зростає, відповідно, в 1,66 і 1,30 рази. При заміні у кормових сумішках для корів кукурудзяного силосу на кукурудзяно-соєвий на дої молоко у корів зростали на 3,0 кг або на 11,3%, а жирність молока – на 0,2% абсолютних за сприятливих показників енергоємності виробництва молока.*

**Ключові слова:** кукурудза, соя, сумісні посіви, енерговитрати, молоко, жирномолочність.

**Постановка проблеми.** У науковій літературі неодноразово повідомлялось, що вегетативна маса сої відзначається високою біологічною цінністю [1, 3], а силос із суміші зеленої маси кукурудзи і сої стимулює підвищення надоїв молока у корів та їх жирномолочність [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить, що це пояснюється високим вмістом білка в бобиках сої і її вегетативній масі, незамінних жирних кислот та не ідентифікованих речовин [4], що утворюються під час вегетації цієї культури. Припускалось, що такими речовинами можуть бути ізофлавоноїди [3].

**Невирішеними раніше питаннями загальної проблеми** залишаються ті, що пов'язані з застосуванням сумісних посівів кукурудзи і сої на силос, зокрема, що стосується технології сумісних посівів кукурудзи і сої, впливу кукурудзяно-соєвого силосу на продуктивність жуйних тварин, якість їх продукції, відтворювальну функцію та економічну доцільність їх застосування.

**Метою роботи** було визначення ефективності ряду засобів, спрямованих на удосконалення технологій вирощування сумісних посівів кукурудзи і сої на силос, продуктивної та енергетичної оцінки їх застосування, впливу кукурудзяно-соєвого силосу на молочну продуктивність корів та якість їх молока.

**Об'єкти та методика дослідження.** Наукову роботу проводили на дослідному полі Інституту тваринництва НААН, а досліди на тваринах – в ДПДГ «Кутузівка» Інституту тваринництва НААН в 2002-2005 роках.

Застосовували насіння кукурудзи гібриду „Дніпровська-310” і сої сорту „Подільська-1”

за повної норми їх висіву, відповідно, 25 кг/га і 80 кг/га.

Ґрунти дослідних ділянок – типові, середньогумусні, глибоковскіпаючі, важкосуглинкові чорноземи на лесі.

У сорока сантиметровій площі цих ґрунтів містилось: гумусу 4,7-5,6%, калію – 9,4-13,5 мг на 100 г, азоту нітратного – 0,85-1,18, азоту амонійного – 0,93-1,58, легкорухомих форм фосфору – 6,9-11,0 мг на 100 г. Площа ділянок у наукових дослідях – загальна 65 м<sup>2</sup>, залікова – 50 м<sup>2</sup>. Площа ділянок у виробничих дослідях – 100-120 га. Повторність у наукових дослідях триразова.

Агрофони живлення – контроль (без добрив), N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>.

Посів проводили у звичайні строки (1-5 травня) з застосуванням сівалки СЗТ-3,6 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Оскільки в Україні відсутні сівалки для одночасного висівання як насіння кукурудзи, так і сої в один рядок, цю операцію проводили в два прийоми: перший агрегат машин висівав насіння кукурудзи, вслід за ним проходив другий агрегат машин для висівання у той же рядок насіння сої.

Для боротьби з бур'янами проводили передпосівний обробіток ґрунту гербіцидом Харнес за дози 3 л/га.

Збирання врожаю проводилось (у залежності від завдань у дослідях) у певні фази розвитку рослин, зокрема вегетативну масу кукурудзи скошували у фазу воскової стиглості зерна, у сумісних її посівах з соєю – на початку воскової та у воскову стиглість зерна, коли соя досягала повного наливу зерна.

Виробничу і енергетичну оцінку вирощування одновидових посівів насіння кукурудзи і сої та їх сумішок проведено у відповідності з існуючими типовими методиками і технологічними картами вирощування кормових культур та типовою методикою енергетичної оцінки технологій у кормовиробництві [2, 5].

**Основні результати дослідження.** Сумісні посіви кукурудзи і сої за норми висіву насіння кукурудзи 25 кг/га і сої 20 кг/га, а також такої ж кількості зерна кукурудзи, а сої – 40 кг/га чи 60 кг/га за врожайністю зеленої маси переважали одновидовий посів кукурудзи, а тим більше – сої як за умови застосування мінеральних добрив, так і без них (табл. 1).

Таблиця 1

**Врожайність зеленої маси та збір поживних речовин у сумісних посівах кукурудзи і сої (середнє за 3 роки, ц/га)**

Варіанти посівів	Агрофон	Зелена маса	У т.ч. з/м сої		Суха речовина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн	Кормопротейнові одиниці	ОЕ, ГДж/га
			ц/га	% від загальної маси					
Кукурудза (норма) одновидовий посів	без добрив	353	-	-	89,0	84,7	2,83	56,5	100,6
	(NPK) <sub>45</sub>	382	-	-	107,1	91,7	3,86	65,1	115,1
Соя (норма) одновидовий посів	без добрив	194	194	100	53,2	44,2	6,69	55,5	40,9
	(NPK) <sub>45</sub>	211	211	100	58,8	51,3	7,65	63,8	48,8
Кукурудза (норма) + соя (25% від норми посіву)	без добрив	370	51,3	12,8	97,2	86,9	4,81	67,8	106,9
	(NPK) <sub>45</sub>	390	54,5	12,9	105,5	94,6	6,28	77,2	116,0
Кукурудза (норма) + соя (50% від норми посіву)	без добрив	367	65,8	16,6	102,5	91,7	4,23	67,0	113,8
	(NPK) <sub>45</sub>	404	67,5	15,6	108,0	100,2	7,18	86,0	120,8
Кукурудза (норма) + соя (75% від норми посіву)	без добрив	371	73,6	19,7	104,0	93,1	6,14	77,2	114,5
	(NPK) <sub>45</sub>	401	75,6	18,0	105,0	99,8	7,08	85,3	118,6

Необхідність застосування агрофону без добрив пояснюємо тим, що в умовах економічної кризи, що існувала в Україні у ті часи, багато господарств, особливо невеликі фермерські, працювала в умовах обмеженого матеріально-технічного забезпечення, тому застосовували такий агрофон. Крім цього, необхідно було вияснити, як реагують сумісні посіви кукурудзи і сої, що використовувались, на застосування мінеральних добрив.

На агрофоні без добрив усі три сумісні посіви кукурудзи і сої, незалежно від кількості використаного насіння сої, мали практично однакову врожайність зеленої маси (у межах 367-371 ц/га). В умовах застосування мінеральних добрив – (NPK)<sub>45</sub> максимальна врожайність зеленої маси – 404 ц/га була досягнута на варіанті досліду 4, коли застосовували додатково до кукурудзи половину (40 кг/га) норми висіву насіння сої. За цим варіантом досліду врожайність зеленої маси сумісного посіву насіння кукурудзи і сої переважала одновидовий посів кукурудзи на 22 ц або на 5,8%.

Застосування більшої кількості насіння сої (60 кг/га або 75% від норми) не супроводжувалося суттєвою добавкою врожаю зеленої маси чи за іншими показниками, що характеризували доцільність такого посіву, порівняно з варіантом використання посіву насіння сої до кукурудзи 40 кг/га (50% від норми в одновидових її посівах). Так, на варіанті посіву 5, порівняно з варіантом 4, хоч і відзначали на агрофоні без добрив зростання врожайності зеленої маси на 4 ц або на 1,1%, проте на агрофоні (NPK)<sub>45</sub>, навпаки, врожайність суміші зеленої маси знижувалась на 3 ц або 0,7%. І за іншими показниками, зокрема, за виходом з одиниці земельної площі сухої речовини, кормових одиниць, перетравного протеїну, кормо-протеїнових одиниць, обмінної енергії на агрофоні з мінеральними добривами 4 варіант посіву мав перевагу над 5 варіантом досліду (табл. 1).

Пояснити одержані результати досліджень можна як тим, що досягалась надмірна загущеність рослин на посівах варіанту 5, так і тим, що застосовувався не зовсім досконалий спосіб висівання насіння сої через відсутність сівалки для одночасного роздільного висівання насіння кукурудзи і сої. У реальних мовах досліду насіння сої могло попадати в одне гніздо з зерном кукурудзи або виноситись в зону між рядками, де її сходи виконувались під час міжрядкового обробітку ґрунту.

Дослідження хімічного складу зеленої маси кукурудзи і сумісних посівів кукурудзи і сої свідчили, що за рахунок сої в урожаї зростав вміст протеїну і жиру як на контрольному агрофоні, так і при застосуванні мінеральних добрив (табл. 2). Так, в зеленій масі, одержаній на варіантах досліджень 3, 4 і 5 на агрофоні без добрив вміст протеїну, порівняно з варіантом 1, зростав в 1,43; 1,30 і 1,61 раза, відповідно, а на агрофоні з мінеральними добривами – в 1,49; 1,66 і 1,69 раза. За цих умов кількість жиру в зеленій масі сумісних посівів кукурудзи і сої зростала в 1,17; 1,44; 1,67 раза і в 1,28; 1,07 і 1,37 раза (табл. 2).

Таблиця 2

**Хімічний склад зеленої маси кукурудзи і сумісних посівів кукурудзи і сої на силос (середнє за 3 роки), % на абсолютно суху речовину**

Варіанти посівів	Агрофони	Попіл	Жир	Протеїн	Клітковина	БЕР
Кукурудза (початок воскової стиглості)	без добрив	4,68	2,30	5,48	23,77	63,04
	(NPK) <sub>45</sub>	4,30	2,90	6,22	22,67	63,13
Соє (повний налив зерна)	без добрив	7,22	5,62	16,81	27,06	41,26
	(NPK) <sub>45</sub>	6,96	6,12	17,46	27,15	40,29
Кукурудза + соє (25 % від норми висіву)	без добрив	5,50	2,69	7,83	23,18	59,84
	(NPK) <sub>45</sub>	4,68	3,70	9,28	22,14	59,19
Кукурудза + соє (50 % від норми висіву)	без добрив	4,63	3,31	7,11	23,31	60,75
	(NPK) <sub>45</sub>	4,49	3,09	10,33	23,37	57,65
Кукурудза + соє (75 % від норми висіву)	без добрив	4,69	3,85	8,83	23,71	50,75
	(NPK) <sub>45</sub>	5,22	3,98	10,54	24,66	54,54

За рахунок зростання кількості протеїну і жиру зелена маса сумісних посівів кукурудзи і сої містила менше БЕР за практично однакової кількості клітковини, порівняно з контрольним варіантом – одновидовим посівом кукурудзи.

За результатами спеціального наукового дослідження, де визначали енергетичну оцінку вирощування злакових, бобових, зернофуражних культур і їх сумішок встановлено (табл. 3), що кукурудзяно-соеві сумішки, порівняно з одновидовим посівом кукурудзи, забезпечували зростання валової енергії з розрахунку на одиницю земельної площі на 14,61 і 18,9 Гдж/га або на 8,3% і 10,7%, а обмінної енергії – на 8,8 і 9,8 Гдж/га або на 10,3% і 11,5%. При цьому енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності не значно, але зростали, а прирощення валової енергії з 1 га таких посівів збільшувалось на 9,3% і 11,9% (табл. 3).

Таблиця 3

**Енергетична оцінка вирощування кукурудзяно-соевих сумішок на силос**

Варіанти	Витрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід з 1 га, ГДж		Енергоємність 1ц, ГДж			Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Прирощення валової енергії, ГДж
		валової енергії	обмінної енергії	сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну			
Кукурудза (одновидовий посів)	24,6	176,19	85,24	0,25	0,29	6,7	7,16	3,46	151,55
Кукурудза + соя (25% від норми посіву)	25,1	190,80	94,05	0,24	0,27	4,0	7,60	3,74	165,70
Кукурудза + соя (50% від норми висіву)	25,5	195,10	95,04	0,24	0,25	3,5	7,68	3,72	169,60

У науково-господарському дослідженні, проведеному в ДПДГ «Кутузівка» в 2005 році, за повної заміни в складі кормової сумішки для корів кукурудзяного силосу на кукурудзяно-соевий їх середньодобові надой молока зросли з  $21,39 \pm 0,56$  кг до  $24,35 \pm 0,61$  кг або на 11,3%, а жирність молока підвищилась з 3,61% до 3,81% або на 0,2% абсолютних (табл. 4).

Таблиця 4

**Продуктивність корів (в середньому на 1 корову за добу)**

Групи корів	На початку дослідження		По завершенню дослідження		У середньому за дослідження		
	надій, кг	% жиру	надій, кг	% жиру	надій, кг	% жиру	молоко жирн. 3,4%, кг
Контрольна (ОР + кукурудзяний силос)	20,6±0,75	3,61±0,26	21,35±0,79	3,54±0,31	21,39±0,56	3,61±0,28	22,71
Дослідна (ОР + кукурудзяно-соевий силос)	21,4±0,57	3,67±0,11	24,35±0,70	3,85±0,11	24,15±0,61	3,81±0,11	27,06

Звертає на себе увагу значне підвищення жирності молока корів, яким згодовували кукурудзяно-соевий силос. Пояснюється це як підвищеним вмістом в комбінованому силосі перетравного протеїну і жиру, так і наявністю в рослинах сої певної групи біологічно активних речовин, зокрема, фенольної природи, таких як флавоноїди, ізофлавоноїди

(ізофлавоноїди), оксикумарини та інші. Напевно, в першу чергу, з ізофлавоноїдами ототожнюється підвищення жирномолочності корів.

**Висновки.** 1. Сумісні посіви кукурудзи і сої на зелений корм і силос за науково обґрунтованого добору гібридів кукурудзи і сортів сої за строками вегетації і врожайності вегетативної маси забезпечують на агрофоні (NPK)<sub>45</sub>, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи, підвищення врожайності зеленої маси сумісних посівів у воскову стиглість зерна кукурудзи і повного наливу зерна сої на 22 ц/га або 5,8%

2. Доцільна норма висівання насіння у кукурудзяно-соевих сумішках: кукурудзи 25 кг/га і сої 40 кг/га в один рядок з кукурудзою.

3. При застосуванні сумісних посівів кукурудзи і сої на силос досягається підвищення вмісту протеїну у вегетативній масі в 1,7 раза, а жиру – в 1,3 раза, порівняно з одновидовим посівом кукурудзи, а вихід обмінної енергії з 1 га посіву зростає на 11,5% за сприятливих показників енергетичного коефіцієнту і коефіцієнту енергетичної ефективності.

4. За повної заміни кукурудзяного силосу на кукурудзяно-соевий у складі кормових сумішок середньодобові надой молока корів зростають на 11,3%, а жирність молока – на 0,2% абсолютних.

5. Подальший розвиток наукових досліджень у зазначеному аспекті має бути спрямований на розробку і впровадження у виробництво сівалки для одночасного нормованого висівання окремо насіння кукурудзи і сої в один рядок, добору високоврожайних гібридів кукурудзи і зерна сої з оптимальною їх стиглістю в момент скошування сумішки цих культур на силос та визначення ефективних гербіцидів, що не є шкідливими для обох цих культур.

---

#### Список використаної літератури

1. Бабич А.О. Рослинний білок і соєвий пояс України / А.О. Бабич, В.Ф.Петриченко // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 7. – С. 1–5.
2. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / А.О. Бабич.– Вінниця: Інститут кормів УААН, 1994. – 96 с.
3. Гноєвий І.В. Система сталого виробництва і ефективного використання кормів за цілорічно однотипної годівлі високопродуктивних корів: [методично-практичний посібник] / І.В. Гноєвий, О.К. Трішин. – Х.: Магда ЛТД, 2007. – 95 с.
4. Кулик М.Ф. Біологічно активні речовини сої – стимулятори синтезу ліпідів молока в організмі корів / М.Ф.Кулик, О.В.Жмудь, Ю.В.Обертюх // Вісник аграрної науки. – 1999. – Жовтень. – С. 37–38.
5. Типовая методика комплексной энергетической оценки технологий кормопроизводства. – Дослідницькое, 1985.– 35 с.

---

#### References

1. Babych A.O. Roslynyy bilok i soyevyi poyas Ukrainy / A.O. Babych, V.F. Petrychenko // Visnyk ahrarnoyi nauky. – 1992. – # 7. – S. 1–5.
  2. Babych A.O. Metodyka provedennya doslidiv po kormovyrobnytstvu / A.O. Babych.– Vinnytsya: Instytut kormiv UAAN, 1994. – 96 s.
  3. Hnoyevyy I.V. Systema staloho vyrobnytstva i efektyvnoho vykorystannya kormiv za tsilorichno odnotypnoyi hodivli vysokoproduktyvnykh koriv: [metodychno-praktychnyy posibnyk] / I.V. Hnoyevyy, O.K. Trishyn. – Kh.: Mahda LTD, 2007. – 95 s.
  4. Kulyk M.F. Biolohichno aktyvni rehovyny soyi – stymulyatory syntezy lipidiv moloka v orhanizmi koriv / M.F. Kulyk, O.V. Zhmud', Yu.V. Obertyukh // Visnyk ahrarnoyi nauky. – 1999. – Zhovten'. – S. 37–38.
-

- 
5. Typovaya metodyka kompleksnoy enerhetycheskoy otsenky tekhnolohyy kormoproyzvodstva. – Doslydnytskoe, 1985.– 35 s.
- 

УДК 636.2.085.52.087.7

**Гноевой В.И.**, доктор с.-х. наук, профессор

**Гноевой И.В.**, доктор с.-х. наук, профессор

*e-mail: godivlya-hgzva@yandex.ua*

*Харьковская государственная зооветеринарная академия*

**Котец Г.И.**, кандидат с.-х. наук, доцент

*e-mail: dzenya75@mail.ru*

*Одесский государственный аграрный университет*

**Пастухов В.И.**, доктор технических наук, профессор

**Мельник В.И.**, доктор технических наук, профессор

*Харьковский национальный технический университет*

*сельского хозяйства им. Петра Василенка*

#### **ПРОДУКТИВНАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ КУКУРУЗНО-СОЕВЫХ СМЕСЕЙ НА СИЛОС**

Установлена целесообразность применить усовершенствованную технологию кукурузно-соевых смесей с целью увеличения производства кормов и повышения их качества, в первую очередь по содержанию протеина, жира, биологически активных веществ, по сравнению с одновидовыми посевами кукурузы на силос. Рекомендуется высевать в один рядок одновременно семена кукурузы (25 кг/га) + 40 кг/га семян сои, что обеспечивает повышение урожайности силосной массы на агрофоне (NPK)<sub>45</sub> на 22 ц/га или на 5,8%. При этом содержание протеина и жира в сухом веществе корма увеличивается, соответственно, в 1,66 и 1,30 раз. При замене в кормовых смесях для коров кукурузного силоса на кукурузно-соевый удой молока у коров повышался на 3,0 кг или на 11,3%, а содержание жира в молоке – на 0,2% абсолютных при благоприятных показателях энергоёмкости производства молока.

**Ключевые слова:** кукуруза, соя, совместные посевы, затраты энергии, молоко, жирномолочность.

UCC 636.2.085.52.087.7

**Hnoevyy V.I.**, doctor of agricultural science, professor

**Hnoevyy I.V.**, doctor of agricultural science, professor

*e-mail: godivlya-hgzva@yandex.ua*

*Kharkiv state zooveterinary academy*

**Kotets H.I.**, candidate of agricultural sciences, docent

*e-mail: dzenya75@mail.ru*

*Odessa state agricultural university*

**Pastukhov V.I.**, doctor of engineering science, professor

**Melnyk V.I.**, doctor of engineering science, professor

*Petr Vasylenko Kharkiv national technical university of agriculture*

### ***PRODUCTIVE AND ENERGETIC EVALUATION OF GROWING CORN AND SOYA MIXTURE FOR SILAGE***

The crop yield of green mass of corn and soya mixtures during the wax ripeness of corn grain of the variety “Dniprovska 310” and the full ripening of soya grain of the variety “Podilska – 1” grown on the agricultural backgrounds without fertilizers and (NPK)<sub>45</sub> has been determined during the scientific and research experiment. The seeding rate of corn and soya in the mono specific crops was 25 kg/ha and 80 kg/ha, respectively, but in three mixtures – corn 25 kg/ha, soya 20 kg/ha, 40 kg/ha and 60 kg/ha, that was, respectively, 25%, 50% and 75% of the seeding rate of soya in the mono specific crops. The use of mineral fertilizers provided the increase in the yield of corn and soya mixtures for the above options by 2000 kg/ha, 3700 kg/ha and 3000 kg/ha, respectively. The highest crop yield of green mass – 40400 kg/ha was produced by the option with mineral fertilizers and the seeding rate: corn - 25 kg/ha and 40 kg/ha, it exceeded the mono specific crop of corn by 2200 kg or 5,8%.

At the mixed sowing of corn and soya the content of protein in the dry matter of crop yield of the mixture on the agricultural background without fertilizers increased 1,30-1,61 times but on the agricultural background with fertilizers – 1,49-1,69 times as compared with the mono specific crop of corn and the content of fat increased 1,17-1,67 times and 1,07-1,37 times, respectively. The use of corn and soya mixtures had a positive impact on the main energetic performances of their growing as compared with mono specific sowing of corn. The yield from 1 ha of gross and metabolizable energy increase, respectively, by 12,4-10,7% and 10,3-11,5%, the energy consumption of 100 kilograms of protein decreased nearly twice.

The replacement of corn silage by corn and soya one in the composition of feed mixtures for dairy cows promoted the increase in their daily milk yields by 3,0 kg or 11,3% and fat in milk – by 0,2 % at the absolute favorable performances of energy consumption for milk production.

**Key words:** corn, soya, mixed crop, energy consumption, milk, milk fat.

*Рецензент: Мазуренко М.О., доктор с.-г. наук, професор  
Вінницький національний аграрний університет*