

**УДК: 631.543:633:34:633.15
ПРОДУКТИВНІСТЬ
СУМІСНИХ ПОСІВІВ
КУКУРУДЗИ З СОРГО
ЦУКРОВИМ НА СИЛОС
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

О. В. КНЯЗЮК, канд. с.-г. наук,
доцент, Вінницький державний
педагогічний університет імені
Михайла Коцюбинського

О. А. ШЕВЧУК, канд. біол. наук,
доцент

В. Г. ЛИПОВИЙ, канд. с.-г. наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет

У статті наведено результати оцінки впливу норм добрив на продуктивність одновидових та сумісних посівів кукурудзи і сорго цукрового на силос. Встановлено, що в умовах Поділля при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{90} P_{90} K_{120}$ вирощування кукурудзи сумісно з сорго цукровим забезпечує вихід 503 ц/га зеленої маси та 135,8 ц/га сухої речовини. Сумісні посіви кукурудзи з сорго цукровим забезпечили більший вихід кормових одиниць з гектара, порівняно з одновидовим посівом кукурудзи.

Ключові слова: сумісні посіви, кукурудза, сорго цукрове, норми добрив, врожайність, кормові одиниці, перетравний протеїн.

Табл. 3. Літ. 12.

Постановка проблеми. У збільшенні виробництва кормів і підвищенні їх якості для зростання продуктивності тваринництва, поряд з багаторічними травами, необхідно ефективно використовувати однорічні злакові культури кукурудзи та сорго цукрового [1].

Кукурудза – високоенергетична культура. Поживність 1 кг силосу з качанами в молочно-восковій стиглості досить висока: 0,25-0,32 корм. од., 14-18 г перетравного протеїну. По поживним властивостям зерно і зелена маса сорго майже не поступається кукурудзі: 0,22 корм. од і 8 г перетравного протеїну. При сумісному силосуванні сорго і кукурудзи отримується силос з приємним фруктовим запахом, а також забезпечується каротином та цукром [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних умовах сорго розглядається як альтернатива кукурудзі, поширено, крім Степу, в Лісостеповому регіоні з різностороннім використанням. За результатами досліджень наукових установ у регіоні центрального Лісостепу рекомендуються сумісні посіви кукурудзи і сорго цукрового, що забезпечує високу врожайність зеленої маси і покращення її кормових якостей [3].

Досягнення потенційної продуктивності культур можливе за умови задоволення біологічних потреб рослин до площі живлення з необхідною кількістю поживних елементів; оптимального температурного режиму;

освітлення; вологозабезпечення [4]. Для ефективного вирощування представлених злакових культур у регіоні центрального Лісостепу України необхідно застосовувати удосконалені елементи технології направлених на максимальну ефективність фотосинтетичної діяльності посівів [5].

Мета дослідження полягала в оцінці впливу елементів технології вирощування на продуктивність одновидових та сумісних посівів кукурудзи і сорго цукрового.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводились у 2017-2018 рр. на дослідній ділянці Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції.

Ґрунти – сірі лісові, опідзолені, середньосуглинкові. Площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Повторність – чотириразова. Технологія вирощування загальноприйнята для регіону Поділля. Вносились мінеральні добрива в нормі N₆₀P₉₀K₉₀ і N₉₀P₉₀K₁₂₀. Досліджували середньоранній гібрид кукурудзи Оксітан і ранньостиглий гібрид сорго цукрового Силосне 42. Співвідношення рядків кукурудзи і сорго 1:1. Статистичний аналіз експериментальних даних проводили дисперсійним та кореляційно-регресійним методами із використанням прикладної комп'ютерної програми Statistica – 8 [6]. Динаміка наростання площі листкової поверхні має важливе значення для формування врожаю, особливо при швидкому наростанні листкової поверхні на початку вегетації до максимальної величини і збереження даних параметрів упродовж вегетаційного періоду [2].

Формування сумарної листкової поверхні кукурудзи і сорго у сумісних посівах проходить швидше, наростає більша площа листків з подовженою фотосинтетичною активністю [7].

Під час вегетаційного періоду рослин кукурудзи і сорго цукрового відмічається тенденція до значного розвитку листкової поверхні до початку викидання волоті. У генеративний період розвитку наростання листкової поверхні сповільнюється, оскільки у цей час накопичені внаслідок фотосинтезу асимілянтами зазнають перерозподілу на користь генеративних органів [8, 9].

Дослідженнями встановлено, що найбільше наростання площі листкової поверхні від фази 7-8 листка до цвітіння отримали при внесенні норми добрив N₉₀P₉₀K₁₂₀ у сумісних посівах кукурудзи і сорго на 28,2 тис. м²/га (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка площі листкової поверхні кукурудзи і сорго цукрового у сумісних посівах, тис. м²/га

Норма добрив	Кукурудза		Сорго		Кукурудза+сорго	
	Фаза 7-8 листків	Фаза цвітіння	Фаза 7-8 листків	Фаза цвітіння	Фаза 7-8 листків	Фаза цвітіння
Без добрив	16,1±0,9	37,0±2,0	12,9±0,8	34,6±1,9	21,8±1,8	40,6±2,8
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	21,7±1,6	46,2±2,9	16,0±1,2	41,6±2,3	25,4±1,6	51,8±3,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	24,4±1,4	50,1±3,6	18,6±1,4	45,2±2,6	29,4±2,2	57,6±3,9

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Аналогічна тенденція відмічена і на ділянках досліду одновидових посівів кукурудзи і сорго цукрового.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив позитивно впливало на наростання листової поверхні культур які досліджуються, а також на урожайність зеленої маси.

На ділянках досліду одновидових і сумісних посівів кукурудзи і сорго силосного врожайність зеленої маси при внесенні мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{90}K_{90}$ збільшувалась на 38-68 ц/га, а при удобренні $N_{90}P_{90}K_{120}$ – на 107-111 ц/га (табл. 2).

Таблиця 2

Урожай зеленої маси та вихід сухої речовини одновидових і сумісних посівів кукурудзи та сорго цукрового

Показники	Норма добрив			
	Без добрив	$N_{60}P_{90}K_{90}$	$N_{90}P_{90}K_{120}$	$НІР_{095}$
Кукурудза				
Урожайність зеленої маси, ц/га	359	417	470	22
Вміст сухої речовини, %	27,1	27,6	27,6	
Вихід сухої речовини, ц/га	97,3	111,6	132,5	
Сорго				
Урожайність зеленої маси, ц/га	323	361	419	20
Вміст сухої речовини, %	25,9	26,2	26,3	
Вихід сухої речовини, ц/га	83,7	94,6	108,8	
Кукурудза+сорго				
Урожайність зеленої маси, ц/га	396	464	503	26
Вміст сухої речовини, %	26,7	26,9	27,0	
Вихід сухої речовини, ц/га	105,7	124,8	135,8	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Максимальний вихід сухої речовини відмічено при сумісних посівах кукурудзи і сорго при внесенні норми мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ – 135,8 ц/га, що перевищує на 52,1 ц/га одновидовий посів сорго цукрового на ділянках без внесення добрив.

Сумісні посіви кукурудзи і сорго забезпечили більший вихід кормових одиниць порівняно з одновидовими посівами на 10,8-18,2 ц/га (ділянки без

добрив) і на 1,1-22,2 ц/га при внесенні $N_{90}P_{90}K_{120}$ (табл. 3). Максимальний збір перетравного протеїну відмічений на ділянках сумісного посіву кукурудзи і сорго при внесенні $N_{90}P_{90}K_{120}$ – 1,27 ц/га.

Таблиця 3

Поживність зеленої маси одновидових і сумісних посівів кукурудзи та сорго цукрового

Норма добрив	Кукурудза		Сорго		Кукурудза+сорго	
	Збір кормових одиниць, ц/га	Збір перетравного протеїну, ц/га	Збір кормових одиниць, ц/га	Збір перетравного протеїну, ц/га	Збір кормових одиниць, ц/га	Збір перетравного протеїну, ц/га
Без добрив	38,6	0,74	31,2	0,46	49,4	0,89
$N_{60}P_{90}K_{90}$	54,5	0,96	36,3	0,58	52,7	1,19
$N_{90}P_{90}K_{120}$	66,7	1,12	45,6	0,67	67,8	1,27
НІР ₀₉₅	19,8		20,1		22,3	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висновки і перспективи подальших досліджень. Найбільшу продуктивність силосних культур забезпечують посіви кукурудзи сумісно із сорго, так як відмічено максимальний врожай зеленої маси – 396-530 ц/га. Аналогічна закономірність і у поживності зеленої маси представлених силосних культур: вихід сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну з гектару посіву.

Внесення мінеральних добрив значно сприяє збільшенню врожайності кукурудзи, сорго та їх сумісних посівів. Найбільший врожай зеленої маси відмічено на ділянках посіву кукурудзи сумісно з сорго при внесенні $N_{90}P_{90}K_{120}$ – 503 ц/га. При цьому вихід сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну складав відповідно 135,8; 67,8; 1,27 ц/га.

Список використаної літератури

1. Князюк О.В., Липовий В.Г. Агроекологічне випробування та підбір кукурудзи різних груп стиглості для силосного конвеєру в умовах правобережного Лісостепу. *Агробіологія: зб. наук. праць БДАУ*. 2011. № 6. С. 103-106.
2. Троц В.Б., Сафаров В.Б. Кукурудза в совместных посевах на силос. *Кормопроизводство*. 2014. № 7. С. 24-28.
3. Дудка М.І. Кормова продуктивність ярих агрофітоценозів залежно від видового складу при вирощуванні на зелений корм в Північному Степу. URL: http://file:///C:/Users/1/downloads/bisg_2014_7_21.Pdf.

4. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Ображій С.В. Формування продуктивності сумісних посівів кукурудзи і сорго цукрового залежно від заходів захисту рослин від бур'янів. *Агробіологія: збірник наукових праць БДАУ*. 2016. Вип. 1(124). С. 28-36.

5. Слукин А.С., Федотов В.А., Крицкий А.Н. Подбор высокобелковых компонентов для совместных посевов сахарного сорго на силос в Лесостепи ЦИР. *Аспекты современных агротехнологий: сб. науч. тр.* Воронеж: ВГАУ. 2005. С 99-101.

6. Дідора В.Г., Смагній О.Ф., Ермантраут Е.Р. Методика наукових досліджень в агрономії. К.: Центр учбової літератури. 2013. 264 с.

7. Бахтияров Т.Х., Абдувалиев Р.Р., Троц В.Б. Кукурудза на силос в совместных посевах на юго-западе Предуральской Лесостепи Республики Баршкорстан. *Кормопроизводство*. 2011. № 2. С 38-40.

8. Дроздова О.В. Продуктивність та хімічний склад зеленої маси сумісних посівів різних гібридів кукурудзи та сорго. *Науково-технічний бюлетень*. 2015. № 14. С. 69-73.

9. Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Вплив позакореневих підживлень на площу прикачаного листка у кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №9. С.68-78

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Kniaziuk O.V., Lypovuj V.H. (2011) Ahroekolohichne vyprobuvannia ta pidbir kukurudzy riznykh hrup styhlosti dlia sylosnoho konveieru v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu [*Agroecological test and selection of maize of different groups of maturation for a silo conveyor in the conditions of right-bank forest-steppe*]. *Ahrobiolohiia: zb. nauk. prats BDAU – Agrobiology: Sb. sciences works of BDAU*. 6, 103-106. [in Ukrainian].

2. Trots V.B., Safarov V.B. (2014) Kukurudza v sovместnykh posevakh na sylos [*Kukurudza in joint silage crops*]. *Kormoproizvodstvo – Feed and feed production*. 7, 24-28. [in Ukrainian].

3. Dudka M.I. (2014) Kormova produktyvnist' iarykh ahrofitotsenoziv zalezno vid vydovoho skladu pry vyroschuvanni na zelenyj korm v Pivnichnomu Stepu [*Fodder productivity of spring agrophytocenoses depending on the species composition when grown on green feed in the Northern Steppe*]. URL: <http://file:///C:/Users/1/downloads/bisg>. [in Ukrainian].

4. Hrabovskyj M.B., Hrabovska T.O., Obrazhij S.V. (2016). Formuvannia produktyvnosti sumisnykh posiviv kukurudzy i sorho tsukrovoho zalezno vid zakhodiv zakhystu roslyn vid burianiv [*Formation of productivity of compatible corn and sugar sorghum crops depending on measures of protection of plants from weeds*]. *Ahrobiolohiia: zbirnyk naukovykh prats BDAU. – Agrobiology: Sb. sciences works of BDAU. Issue. 1 (124)*, 28-36. [in Ukrainian].

5. Slukyn A.S., Fedotov V.A., Krytskyj A.N. (2005). Podbor vysokobelkovykh komponentov dlia sovместnykh posevov sakharnoho sorho na sylos v Lesostepy TsYR [*Selection of high-protein components for joint sowing of sugar sorghum on silage in Forest Steppe CIR*]. *Aspekty sovremennykh ahrotekhnolohyj: sb. nauch. tr. – Aspects of modern agrotechnologies: Sat. sci. tr.* Voronezh: VГAU. 99-101. [in Russian].

6. Didora V.H., Smahnij O.F., Ermantraut E.R. (2013). Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii [*Methodology of scientific research in agronomy*]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian].

7. Bakhtyiarov T.Kh., Abduvalyev R.R., Trots V.B. (2011). Kukurudza na sylos v sovместnykh posevakh na iuho-zapade Predural'skoj Lesostepy Respublyky Barshkorstan [*Kukurudza for silage in joint crops in the south-west of the Predural Forest-Steppe of the Republic of Bashkortostan*]. *Kormoproizvodstvo – Fodder production.* 2, 38-40. [in Russian].

8. Drozdova O.V. (2015). Produktivnist ta khimichnyj sklad zelenoi masy sumisnykh posiviv riznykh hibrydiv kukurudzy ta sorho [*Productivity and chemical composition of green mass of compatible crops of different hybrids of corn and sorghum*]. *Naukovo-tekhnichnyj biuleten – Scientific and technical bulletin.* 14, 69-73. [in Ukrainian].

9. Palamarchuk V.D., Kovalenko O.A. (2018) Vplyv pozakorenevyykh pidzhyvlen na ploshhu prykachannogo lystka u kukurudzy [Influence of foliar feeding on the area of the adjoined leaf in corn.]. *Cilske gospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry.* 9, 68-78. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ С СОРГО САХАРНЫМ НА СИЛОС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ

В статье приведены результаты оценки влияния норм удобрений на продуктивность одновидовых и совместных посевов кукурузы и сорго сахарного на силос. Установлено, что в условиях Подолья при внесении минеральных удобрений в норме N90 P90 K120 выращивание кукурузы совместно с сорго сахарным обеспечивает выход 503 ц / га зеленой массы и 135,8 ц/га сухого вещества. Совместные посевы кукурузы с сорго сахарным обеспечили больший выход кормовых единиц с гектара по сравнению с одновидовым посевом кукурузы.

Ключевые слова: совместные посевы, кукуруза, сорго сахарное, нормы удобрений, урожайность, кормовые единицы, перевариваемый протеин.

Табл. 3. Лит. 12.

ANNOTATION
**PRODUCTIVITY OF JOINT CORM SOWINGS WITH SORGHUM SUGAR
FOR SILAGE DEPENDING ON THE ELEMENTS OF CULTIVATION
TECHNOLOGY**

In the article results of an estimation of influence of norms of fertilizers on productivity are shown equally and specific crops and joint crops of corn and sorghum sugar on a silo. It has been established that in the Podillia conditions, with the introduction of mineral fertilizers in the norm N90 P90 K120, the cultivation of maize together with sorghum sugar provides 503 centners/ha of green mass and 135.8 centners/ha of dry matter. Compatible corn crops with sorghum sugar provided a greater yield of fodder units per hectare compared to one species sown corn.

Keywords: joint crops, corn, sorghum sugar, fertilizer rates, yield, feed units, digestible protein.

Tabl. 3. Lit. 12.

Інформація про авторів

Князюк Олег Вікторович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32)

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32. e-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Липовий Василь Григорович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

Князюк Олег Вікторович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, г. Вінниця, ул. Острозького, 32).

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, г. Вінниця, ул. Острозького, 32. . E-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Липовий Василь Григорович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, г. Вінниця, ул. Солнечная 3).

Knyazyuk Oleg Viktorovich - candidate of agricultural sciences, associate Professor of the department of biology, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (21100, Vinnitsa, Ostrozky St., 32).

Shevchuk Oksana Anatolievna candidate of biological sciences, associate Professor of the department of biology at the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (21100, Vinnitsa, Ostrozky St., 32 E-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Lipovy Vasyl Grigorovich – candidate of agricultural sciences, associate Professor of the department of plant production, selection and bioenergetic cultures of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsya, Soniachna Str. 3).