УДК 633.15:633.34

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СУМІШКИ КУКУРУДЗИ І СОЇ НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ ТА ПОГОДНИХ УМОВ

Л. К. Антипова, *доктор сільськогосподарських наук, професор*
Миколаївський національний аграрний університет
Віліана Васил'єва, *доктор сільськогосподарських наук, професор*
Інститут кормових культур, Болгарія

У статті наведено результати досліджень формування продуктивності кукурудзи на зелений корм як у моновидових посівах, так і в сумішці її з соєю за різних способів сівби та погодних умов. Доведено переваги сумісної сівби цих культур для формування високопродуктивного агрофітоценозу кормового призначення. Встановлено ефективність вирощування кукурудзи у сумішці з соєю за широкорядного (45 см) черезрядкового способу сівби.

Ключові слова: *сумішки, кукурудза, соя, способи сівби, опади, продуктивність кормових рослин.*

Постановка проблеми. Для ефективного ведення галузі тваринництва і забезпечення населення достатньою кількістю продуктів харчування, зокрема м'ясо-молочних, важливо відновити кормову базу. Надійним джерелом рослинних кормових ресурсів у нашій країні є посіви зернових і зернобобових культур. У структурі кормового клину завжди повинно відводитися належне місце рослинам, які забезпечують тварин високоякісними кормами, тому дослідження, спрямовані на підвищення продуктивності кормових культур, є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що найбільш поширеними у світі високобілковими рослинами, які використовують для годівлі тварин, є горох, соя, вика яра і озима, чина, нут [1-3] тощо.

Серед цих культур провідне місце займає соя [4].

© Антипова Л.К., Віліана Васил'єва, 2017

За даними вчених [5, 6], сою вирощують на зелений корм і силос у чистому посіві і в суміші з іншими культурами: кукурудзою, сорго, суданською травою та ін.

Зернобобові культури мають велике агротехнічне значення для підвищення родючості ґрунту, оструктурюють його, сприяють накопиченню екологічно чистого азоту завдяки азотфіксації бульбочкових бактерій, які формуються на їх корінні [3, 7-9].

Не менш важливою кормовою культурою є також і кукурудза. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою. Особливо високу ефективність має використання в раціонах великої рогатої худоби сумішок сої з кукурудзою [10].

Водночас на півдні України формування продуктивності цих культур за вирощування їх на кормові цілі недостатньо вивчене. Залишаються невизначеними технологічні аспекти вирощування кукурудзи на зелений корм як у моновидових посівах, так і в сумішці з соєю. У зв'язку з цим, удосконалення технології вирощування вищезазначеної культури на кормові цілі має істотне практичне значення для аграріїв.

Вченими розраховано, що у світі 15-20% зерна сої використовують на продовольчі потреби, 10-15% відводять на технічні, найбільше 70% – на кормові [1, 4].

Рослини сої завдяки азотфіксації забезпечують свої потреби в азоті на 70–80% і покращують поживний режим, залишаючи в ґрунті після збирання урожаю з кореневими та післяжнивними рештками, у середньому на 1 га: 60–80 кг азоту, 20–25 кг фосфору і 30–40 кг калію, що прирівнюється до 10–15 т органічних добрив. Тому вона є цінним попередником для більшості культур сівозміни [11, 12].

Мета і завдання досліджень – вивчення формування продуктивності кукурудзи на зелений корм в сумішці з соєю залежно від способу сівби на незрошуваних землях півдня України (Миколаївська область).

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на чорноземах південних у Миколаївському НАУ за схемою, наведеною у таблиці. Технологія вирощування кукурудзи і

сої на зелений корм у досліді була класичною для південного Степу України. Попередник – озима пшениця. У сумішці сою і кукурудзу у суцільних посівах висівали в 1 рядок, а в широкорядних – через рядок, тобто ряд сої і ряд кукурудзи. Збирали кукурудзу і обліковували урожай зеленої маси у фазі викидання волоті, а соя в цей період досягала фази цвітіння, одночасно і початку утворення бобів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Виробництво кукурудзи зазнавало значних змін у часі. За даними Державної служби статистики в Україні, посівні площі цієї культури на зерно у 1990 р. складали лише 1233,5 тис. га. У 2015 р. її посіви збільшилися у 3,3 рази і були розміщені на площі 4122,7 тис. га. Відповідно збільшився істотно і валовий збір (від 4,7 млн т у 1990 р. до 233,3 млн т у 2015 р.). Середня врожайність у 2015 р. була вищою на 1,84 т/га зерна, ніж у 1990 р. і склала 5,71 т/га [13].

Проте, зовсім інша ситуація відзначена за вирощування кукурудзи на силос, сінаж, зелений корм. Посівні площі у 1990 р. складали 4636,9 тис. га, але з плином часу вони істотно зменшилися. Згідно зі статистичними даними, у 2015 р. ці культури для виробництва листостеблової маси були розміщені на площі лише 308,2 тис. га тобто в 15 разів менше. Зменшився істотно і валовий збір, що обумовлено зменшенням поголів'я сільськогосподарських тварин, тобто зниженням попиту на цю продукцію.

Урожайність кукурудзи на силос, зелений корм, сінаж в Україні відзначена на рівні 22,2 т/га. В умовах Степу південного вона була сформована значно меншою. Так, на Миколаївщині цей показник склав 14,15 т/га зеленої маси на площі 12,1 тис. га [14].

За результатами наших досліджень встановлено, що найменше сформовано було зеленої маси кукурудзи у 2017 р. (86 мм опадів у вигляді дощу за вегетаційний період: травень – липень) за суцільнорядкового (міжряддя 15 см) способу сівби – 14,1 т/га, за широкорядного способу – 16,2 т/га.

Завдяки ущільненню посівів кукурудзи соєю ці показники підвищилися до 14,9 і 16,8 т/га відповідно. Найвищу вро-

жайність (коливання від 16,2 до 19,6 т/га) було отримано у 2016 р., коли кількість опадів за травень – липень місяці склала 187 мм. Отже, найбільш важливим фактором, що сприяє підвищенню продуктивності посівів досліджуваних нами культур на Півдні України, є рівень вологозабезпечення.

У середньому за 2015-2017 рр. досліджень, найбільше було сформовано зеленої маси в незрошуваних умовах півдня України на широкорядних (45 см) черезрядкових посівах кукурудзи з соєю. Завдяки такому способу сівби зібрано було 17,9 т/га зеленої маси, що вище на 2,9 т/га, або на 11,9% проти контролю. Порівняно з моновидовим широкорядним способом сівби кукурудзи приріст врожайності за цієї моделі створення сумішок і вирощування їх на зелений корм складав 0,6 т/га (табл.).

Таблиця

Продуктивність кукурудзи і сумішки її з соєю на зелений корм залежно від способу сівби (середнє за 2015-2017 рр.)

Культури (фактор В)	Збір з 1 га					
	зеленої маси, т	сухої речовини, т	к.о., т	ПП, т	КПО, т	обмінної енергії, ГДж
Звичайний суцільнорядковий, 15 см (фактор А)						
Кукурудза - контроль	14,90	2,70	2,38	0,21	2,24	24,87
Кукурудза + соя	15,80	2,77	2,69	0,28	2,76	27,50
Широкорядний, 45 см (фактор А)						
Кукурудза	17,30	3,11	2,77	0,24	2,60	28,91
Кукурудза + соя	17,90	3,17	3,09	0,35	3,29	31,16
у т.ч. соя	4,70	0,98	0,98	0,17	1,33	8,70
$НІР_{05}$, т/га						
для способів сівби (А)	0,71					
для культур (В)	0,12					
взаємодія (АВ)	0,01					

Варто зазначити, що частка впливу фактора А, тобто способів сівби на формування і обсяг урожайності зеленої маси у 2015 р. була значно вищою (84,0%), ніж вирощуваних культур (7,1%). У 2016 р., більш забезпеченому опадами, що позначалося на продуктивності посівів, ці показники складали 80,0

і 7,0% відповідно. За несприятливих за вологозабезпеченням умов 2017 р. вищезгадані показники відзначено на рівнях 80,5 і 10,8% відповідно

Можна стверджувати, що урожайність кукурудзи у спільних посівах із соєю підвищується завдяки кращому її росту в рядку, який розміщено поряд з рядком сої. Вона має більш оптимальний, тобто кращий світловий режим, а завдяки азотфіксації сої – і більш оптимальний поживний і водний режими, тобто вона використовує ще й вологу нижніх шарів едафотопу під суміжним рядком сої завдяки більш глибокому проникненню її кореневої системи у ґрунт. Отже, кожна рослина в сумішці займає свою екологічну нішу.

Із зоотехнічної літератури відомо, що для повноцінної годівлі тварин кормами вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці має становити 100-120 г. За літературними даними також відомо, що у зерні різних зернобобових культур міститься не менше 174 г, а інколи цей показник досягає і 276 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю, в зеленій листостебловій масі він дещо менший (160-200 г). Внаслідок такого складу зернобобові культури мають важливе значення у збалансуванні кормових раціонів за білком відповідно до встановлених і затверджених зоотехнічних норм [15].

Вченими визначено, що при використанні кукурудзи на зелений корм її доцільно збирати у фазу цвітіння волотей – частка листків при цьому складає 60-70% і 30-40% стебла. Висота зрізу стебла має бути не більше 8-10 см [16].

У наших дослідах, проведених на Півдні України, у період збирання врожаю на зелений корм листки в кукурудзи займали 29-38% від ваги листостеблової маси. За способу звичайної суцільнорядкової сівби їх сформовано було на 4-9% більше, ніж за широкорядного. Відзначено, що рослини кукурудзи тут були трохи ніжніші, а стебла значно тонші.

Упродовж росту і розвитку рослин маса листків кукурудзи (у структурі зеленого корму) у моновидовому посіві зменшувалася від 51-53% (фаза 7 листка кукурудзи та на початку фази бутонізації у сої) до 34% на час збирання врожаю зеленої маси (викидання волоті у кукурудзи та утворення бобів, початок

наливу зерна у сої) за суцільнорядкового і до 30% – за широкорядного способу сівби. У фазі масового цвітіння і появи бобів сої ці показники складали відповідно 40 і 37%. Отримані дані динаміки структури врожаю свідчать, що запізнення з використанням сумішок на зелений корм призводить до втрат найбільш цінної частини рослин – листків і збільшення питомої ваги стебел.

Варто відзначити, що за суцільнорядкового способу сівби ущільнення посівів кукурудзи соєю сприяє підвищенню облиственості рослин кукурудзи, особливо у фазу масового цвітіння і появи бобів, від 40 до 46%.

Безперечно, основним фактором отримання високого врожаю всіх сільськогосподарських культур є фотосинтез. Як свідчать отримані нами дані, в період укісної стиглості кукурудзи на зелений корм у моновидовому агрофітоценозі сформовано було на широкорядних посівах 3,11 т/га сухої речовини, що більше на 0,41 т/га проти суцільнорядкових (контроль). Ще більший вихід сухої маси отримали за ширини міжряддя 45 см на посівах кукурудзи, ущільненої соєю (3,17 т/га), що більше, ніж за звичайної суцільнорядкової сівби цих культур на 0,4 т/га, або на 14,4%.

Загальновизнано, що одиниця виміру, яка дозволяє зрівняти поживність різних кормів, – це кормова одиниця. За поживністю вона прирівнюється до 1 кг зерна вівса середньої якості і характеризує енергетичну цінність корму.

Найбільший збір кормових одиниць забезпечують рослини кукурудзи, посіяної широкорядним способом і ущільнених соєю. Так, за цього способу сівби отримано 3,09 т/га к. о., що вище на 14,9% проти способу суцільнорядкової сівби цих культур і на 11,6% – проти моновидового широкорядного посіву кукурудзи.

Проте, кормова одиниця не характеризує забезпеченість корму перетравним протеїном, тому одночасно з нею застосовують такий показник, як кормопротеїнова одиниця (КПО). Він сполучає в собі ці два показники і наводить кількість кормових одиниць у кормі, забезпечених перетравним протеїном.

Встановлено, у середньому за три роки досліджень, що збір КПО з 1 га моновидового широкорядного посіву кукуру-

дзи складав 2,60 т, а в спільних посівах кукурудзи з соєю він досяг рівня 3,29 т.

Провівши облік вмісту сої у структурі кукурудзяно-соєвої сумішки за широкорядного способу сівби, було встановлено, що збір з 1 га листостеблової маси цієї високобілкової кормової культури у складі спільного посіву складав 4,70 т (27,2%), сухої речовини – 0,80, кормових одиниць – 0,98, перетравного протеїну – 0,17, кормопротеїнових одиниць – 1,33 т.

Отже, продуктивність рослин і цінність кукурудзи на зелений корм істотно поліпшуються завдяки ущільненню її посівів соєю.

Про позитивну роль бобових культур у підвищенні якості зелених кормів свідчать і результати досліджень вчених у зоні Полісся, де складаються більш сприятливі (за зволоженням) умови для формування продуктивності посівів [17], порівняно з посушливими умовами Степу південного.

Завдяки фотосинтезу у рослинах акумулюється певна кількість енергії. Найбільше її містилося в урожаї, зібраному з широкорядних посівів кукурудзи, ущільнених соєю, так званих черезрядкових посівів. У незрошуваних умовах цей показник складав 31,16 ГДж/га, тоді як у контрольних посівах (суцільнорядковий посів кукурудзи), він був меншим на 6,4 ГДж/га, або на 20,2%.

У досліді спостерігалася незначна (3-5 рослин на 1 м^2) забур'яненість посівів однорічними злаковими і дводольними бур'янами (мишій сизий і зелений, плоскуха, щириця загнута). Проте вони належать до рослин, які мають і кормову цінність.

Крім цього встановлено, що кукурудзу з соєю можна збирати на зелений корм протягом 15-20 днів з початку цвітіння сої. Така сумішка охоче вживається тваринами.

Висновки. Продуктивність агрофітоценозу і цінність корму істотно поліпшуються завдяки ущільненню посівів кукурудзи соєю. Так, у період укісної стиглості кукурудзи на зелений корм у моновидовому агрофітоценозі сформовано було на широкорядних посівах 3,11 т/га сухої речовини, що більше на 0,41 т/га проти суцільнорядкових (контроль), або на 15,2%. Ще вищий вихід сухої маси отримали за ширини міжряддя

45 см на посівах кукурудзи, ущільнених соєю (3,17 т/га), що більше, ніж за звичайної суцільнорядкової сівби цих культур, на 0,40 т/га, або на 14,4%.

Збір КПО з 1 га моновидового широкорядного посіву кукурудзи складав 2,60 т, а в спільних посівах кукурудзи з соєю він досяг рівня 3,29 т або на 26,5% більше.

У черезрядкових посівах кукурудзи з соєю акумульовано було 31,16 ГДж/га обмінної енергії, тоді як у контрольних посівах цей показник виявлено меншим на 6,4 ГДж/га, або на 20,2%.

Список використаних джерел:
1. Казакова І. В. Ефективність виробництва сої та розвиток ринку соєвих продуктів в Україні і світі / І. В. Казакова, Н. В. Кондратюк // Ефективна економіка. – 2015. – № 5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.economy.nayka.com.ua/
2. Vasileva V. (2014). Changes in chemical composition of soybean [Glycine max (L.) Merrill] plant after presowing treatment of seeds with insecticides. Bulgarian Journal of Agricultural Science, ISSN: 1310-0351, 20, No 5, 1119-1122. IF (Thomson Reuters) (0.30)
3. Vasileva V. (2015). Root biomass accumulation in vetch (Vicia sativa L.) after treatment with organic fertilizer. Banat's Journal of Biotechnology, VI (11), 100-105.
4. Бабич А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А. О. Бабич, А. А. Бабич – К. : Аграрна наука, 2011. – 548 с.
5. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. / В. В. Лихочвор. – 2-е вид., виправ. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
6. Рослинництво з основами кормовиробництва : підруч. / С. М. Каленська, М. Я. Дмитришак, І. І. Демидась та ін. - Вінниця : Нілан ЛТД, 2014. – 650 с.
7. Трепачев Е. П. Агрохимические аспекты биологического азота в современном земледелии / Е. П. Трепачев. – М., 2009. – 532 с.
8. Biolog. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/26261/
9. Vasileva V., Ilieva A. (2015). Root Biomass Accumulation and Nitrogen in Roots of Pea (Pisum sativum L.) after Treatment with Organic Fertilzer. Global Journal of Advanced Biological Sciences. 1, 1-4.
10. Ливенский А. И. Смешанные посевы кукурузы с бобовыми на силос и зеленый корм / А. И. Ливенский // Кукуруза. – К. : Урожай, 1978. – С. 171-181.
11. Дерев'янський В. П. Агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сої : Монографія / В. П. Дерев'янський. – Хмельницький : ЦНТП, 2011. – 438 с.
12. Біологічний азот у системі землеробства / В. П. Патика, Т. Т. Гнатюк, Н. М. Булеца, Л. В. Кириленко // Землеробство. – 2015. – Вип. 2. – С. 12-20.
13. Обласне управління статистики у Миколаївській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www. ukrstat.gov.ua.
14. Руденко С. С. Сумішки кукурудзи і сої на Півдні України / С. С. Руденко, А. В. Петрик, Л. К. Антипова // Матер. доповідей регіон. науково – практ. агроекологічної конфер. "Перлини степового краю" (19-21 жовтня 2016 року, м. Миколаїв). – Миколаїв : МНАУ, 2016. - С. 28-30.

15. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин : довідник / Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук; за заг. ред. В. О. Проваторова. – 2-ге вид., стер. – Суми : Університетська книга, 2009. – 489 с.
16. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво : підр. / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. За ред. О. І. Зінченка. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
17. Пелех Л. В. Роль бобових культур у підвищенні якості зелених кормів в умовах Правобережного Лісостепу України / Л. В. Пелех // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 66. – С. 133-140.

Л. К. Антипова, В. Васильева. ***Формирование продуктивности смеси кукурузы и сои на зеленый корм в зависимости от способа сева и погодных условий.***

Приведены результаты исследований по формированию продуктивности кукурузы на зеленый корм, как в моновидовых посевах, так и в смеси ее с соей при различных способах посева и погодных условиях. Доказано преимущество совместного посева этих культур для формирования высокопродуктивного агрофитоценоза кормового назначения. Установлена эффективность выращивания кукурузы в смеси с соей при широкорядном (45 см) способе посева.

Ключевые слова: *смеси, кукуруза, соя, способы сева, осадки, продуктивность кормовых растений.*

L. Antipova, V. Vasileva. ***Forming the productivity of a mixture of corn and soya for green fodder, depending on the method of sowing and weather conditions.***

The results of studies on the formation of maize productivity on green fodder are presented, both in mono-species crops and in its mixture with soybean in various methods of sowing and weather conditions. The advantage of joint sowing of these crops for the formation of a highly productive agrophytocenosis of fodder purpose is proved. The efficiency of growing corn in a mixture with soybean was is determined for a wide-row (45 cm) of sowing method.

Keywords: *mixtures, corn, soybean, methods of sowing, precipitation, productivity of fodder plants.*