

УДК: 631.8 : 631.86/87

Т. Б. Мілютенко

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва
НААН**ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО
ЗА ВПЛИВУ ДОБРИВ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ БАКТЕРИЗАЦІЇ**

У польовому стаціонарному досліді на дерново-підзолистому ґрунті досліджено ефективність удобрення кукурудзи на зерно органічними (гній, сидерати) та мінеральними добривами, а також доцільність використання мікробних препаратів для передпосівної інокуляції насіння. Перспективним є застосування $N_{90}P_{90}K_{90}$ у поєднанні з сидератом і передпосівною бактеризацією.

Ключові слова: добрива, мікробні препарати, сидерати, кукурудза.

Вступ. Кукурудза як зернова і кормова культура відіграє важливе значення в народному господарстві. Останнім часом її площі в Україні суттєво зростають. При цьому на одне з чільних місць у технології вирощування кукурудзи виходить така складова, як удобрення культури. Це обумовлено, з одного боку, високою вартістю мінеральних добрив, а з іншого – дефіцитом гною як джерела органічної речовини і сполук біогенних елементів. У зв'язку з цим набуває особливого значення розробка ресурсо- і енергоощадних технологій оптимізації живлення кукурудзи.

Метою наших досліджень було з'ясування впливу на продуктивність культури різних видів добрив та передпосівної бактеризації насіння.

Об'єкти, методи та умови досліджень. Дослідження проводили протягом 2010-2013 рр. у стаціонарному польовому досліді Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН на дерново-підзолистому пілувато-супіщаному ґрунті ($pH_{\text{сол.}}$ – 4,9; уміст гумусу – 1,1%; уміст азоту легкогідролізованого – 9,7 мг/100 г ґрунту; уміст P_2O_5 – 10-12 мг/100 г; K_2O – 7,0-9,0). Культура – кукурудза на зерно, гібрид Кишкун.

Схема досліді містила три блоки варіантів: без інокуляції, інокуляція Біограном та інокуляція Поліміксобактерином. У кожному блоці досліді було передбачено наступні варіанти: 1. Без добрив; 2. Сидерат; 3. $N_{90}P_{90}K_{90}$; 4. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + сидерат; 5. Гній.

Варіант з удобренням гноєм великої рогатої худоби (40 т/га) включали як позитивний контроль.

На сидерат вирощували люпин вузьколистий як проміжну культуру. Стеблостій люпину пізно восени дискували у два сліди для загортання рослинної маси в ґрунт.

У досліді використовували мікробні препарати для кукурудзи: Біогран (гранульований препарат комплексної дії на основі біогумусу, в якому іммобілізовано клітини активного азотфіксатора *Azospirillum lipoferum* 4014) та Поліміксобактерин (ПМБК) на основі рїстстимулювальної бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB.

Розміщення ділянок у досліді – рендомізоване. Повторність – чотириразова. Площа облікової ділянки – 56 м². Попередник – озиме жито.

Проводили облік зернової продуктивності культури. Вміст білка в зерні визначали за К'ельдалем (з наступним перерахунком показників на коефіцієнт 6,25) [1].

Ведення досліді та статистичну обробку одержаних результатів здійснювали за Доспеховим [2].

Результати досліджень. Усереднення результатів урожайності кукурудзи,

одержаних у 2010-2013 рр. свідчать про позитивну дію всіх досліджених видів добрив (табл. 1). Суттєво впливає на зернову продуктивність культури застосування мінеральних добрив. Дія гною і люпинового сидерату знаходилися на одному рівні – у межах 21% приросту до контролю. Рівноцінна дія обох видів органічних добрив є несподіваним для нас результатом.

1. Урожайність кукурудзи за впливу добрив та мікробних препаратів

Варіанти досліджу	Урожайність, т/га (середнє за 2010-2013 рр.)	Приріст від добрив*		Приріст від інокуляції	
		т/га	%	т/га	%
<i>Без інокуляції</i>					
Без добрив	3,91	-	-	-	-
Сидерат	4,74	0,83	21,2	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	6,91	3,00	76,7	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + сидерат	7,91	4,00	102,3	-	-
Гній	4,73	0,82	21,0	-	-
<i>Інокуляція Біограном</i>					
Без добрив	4,30	-	-	0,39	9,9
Сидерат	5,25	1,34	34,3	0,51	10,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	7,22	3,31	84,7	0,31	4,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + сидерат	8,22	4,31	110,2	0,31	3,9
Гній	4,86	0,95	24,3	0,13	2,7
<i>Інокуляція Поліміксобактерином</i>					
Без добрив	4,32	-	-	0,41	10,5
Сидерат	5,25	1,34	34,3	0,51	10,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	7,41	3,50	89,5	0,50	7,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + сидерат	8,37	4,46	114,1	0,46	5,8
Гній	5,02	1,11	28,4	0,29	6,1

НР₀₅ по досліджу 0,30

для агрофонів 0,16

для інокуляції та взаємодії 0,15

*) у т.ч. при взаємодії з біопрепаратами

Безперечно, гній є важливим джерелом, крім органічної речовини, також азоту, фосфору і калію, і за цими показниками може переважати сидеральне удобрення. Проте, як відомо, позитивний вплив гною на продукційний процес сільськогосподарських культур має виражену післядію для наступних культур у сівозміні (за узагальненими даними дія і післядія гною за роками диференціюється як 45:30:15:10) [3]. Сидерати мінералізуються за участі ґрунтових мікроорганізмів значно швидше за гній, оскільки зелена маса є значно доступнішим джерелом вуглецю і енергії. Саме тому, на наш погляд, вплив люпинового сидерату на формування продуктивності кукурудзи може бути досить потужним у рік його використання.

Перспективним є поєднання мінеральних добрив із зеленим добривом. За цих умов спостерігається найвища продуктивність кукурудзи в досліді.

Застосування Біограну сприяє зростанню врожайності культури в усіх досліджених варіантах. Найбільшою мірою це проявляється у варіанті з використанням сидератів. Як свідчать наші попередні дослідження [4], інтродукція в агроценозах активних бактеріальних штамів є особливо успішною за таких умов,

оскільки мікроорганізми при цьому мають додаткове джерело легкодоступних вуглецю і енергії. Тож у цьому варіанті дія Біограну підсилюється сприятливими для прояву його ефективності умовами. Поєднання зеленого добрива, мінеральних добрив та Біограну забезпечує отримання найбільшого врожаю культури у цьому блоці досліду. Можемо допустити, що таке узгоджене застосування агроприймів сприяє зростанню коефіцієнтів використання діючої речовини з добрив, про що відомо з літератури [5].

Бактеризація по фоні гною ВРХ збільшує врожайність лише на 2,7%. Вочевидь, ефективність біопрепарату нівелюється дією величезної кількості мікроорганізмів, привнесених до ґрунту з гноєм. Застосування гною є своєрідною бактеризацією ґрунту, на що вказував ще наприкінці ХІХ ст. В.В. Докучаєв [6].

Використання Поліміксобактерину по фоні сидератів забезпечує таку ж урожайність, як і у випадку застосування Біограну – 0,5 т/га. Проте на інших агрофонах ефективність Поліміксобактерину дещо вища за дію іншого бактеріального препарату.

Особливу увагу слід приділити таким агрофонам, як зелене добриво (зважаючи на невисоку собівартість цього агрозаходу) та поєднання сидерату з мінеральними добривами, оскільки при цьому спостерігається найвища продуктивність культури. Доповнення останнього варіанта таким заходом, як передпосівна бактеризація підвищує реалізацію потенціалу врожайності ще на 3-5 ц/га. Віддача 1 кг діючої речовини з добрив, за умови їх застосування в чистому вигляді, дорівнює 11,1 кг зерна; за поєднання добрив із сидератами показник зростає до 14,8 кг, а за умови застосування мікробних препаратів сягає 16,5 кг.

Цікавими є результати визначення вмісту білка в зерні (табл. 2).

2. Уміст білка в зерні кукурудзи за дії добрив та мікробних препаратів

Варіанти досліду	Уміст білка в зерні*, %	Вихід білка, т/га	Приріст до контролю, т/га
Без інокуляції			
Без добрив (контроль)	8,0	0,27	-
Сидерат	9,0	0,50	0,23
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	9,4	0,62	0,35
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + сидерат	9,8	0,81	0,54
Гній, 40 т/га	9,6	0,49	0,22
Інокуляція Біограном			
Без добрив	8,5	0,37	0,10
Сидерат	9,8	0,52	0,25
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	9,5	0,69	0,42
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + сидерат	10,4	0,86	0,59
Гній, 40 т/га	9,8	0,48	0,21
Інокуляція Поліміксобактерином			
Без добрив	8,4	0,36	0,09
Сидерат	9,6	0,50	0,23
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	9,3	0,69	0,42
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + сидерат	10,2	0,85	0,58
Гній, 40 т/га	9,6	0,49	0,22

НР₀₅ по досліду 1,0
 для інокуляції 0,05
 для добрив і взаємодії 0,05

*) в урожаї 2013 р.

Вирощування кукурудзи на дерново-підзолистому ґрунті по фоні зеленого

добрива сприяє зростанню вмісту білка на 1%. Поєднання мінеральних добрив із сидератом є оптимальним для активізації синтезу білка. Доповнення технології вирощування культури таким елементом, як бактеризація, сприяє зростанню вмісту білка в зерні на 2,2-2,4%. Отже, перспектива застосування зеленого добрива (як окремо, так і в поєднанні з мінеральними) та передпосівної бактеризації підтверджується якісними показниками продукції.

Висновки. Оптимальним у вирощуванні кукурудзи на зерно на дерново-підзолистому ґрунті Чернігівського Полісся є мінеральні добрива в дозі $N_{90}P_{60}K_{90}$, застосовані поєднано з люпиновим сидератом. За такої органо-мінеральної системи удобрення перспективним у технології вирощування зерна кукурудзи є використання мікробних препаратів.

Бібліографічний список: 1. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Л.: Колос, 1972. – 456 с. 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. 3. Шкарда М. Производство и применение органических удобрений / М. Шкарда; перевод с чеш. и ред. З. К. Благовещенской. – М.: Агропромиздат, 1985. – 364 с. 4. Мілютенко Т. Б. Цикл азоту в ризосферному ґрунті рослин кукурудзи / Т. Б. Мілютенко, О. В. Шерстобоева, В. В. Волкогон, О. М. Бердніков. – Агроекологічний журнал. – 2013. – № 3. – С. 88–94. 5. Волкогон В. В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон. – К.: Аграрна наука, 2007. – 144 с. 6. Докучаев В. В. К вопросу об открытии при русских университетах кафедр почвоведения и учение о микроорганизмах / В. В. Докучаев // Избр. соч. – М.: Гос. изд. с-х. литературы, 1948. – Т. 2. – С. 290–318.

Т. Б. Мілютенко

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ И ПЕРЕДПОСЕВНОЙ БАКТЕРИЗАЦИИ

В полевом стационарном опыте на дерново-подзолистой почве исследована эффективность удобрения кукурузы на зерно органическими (навоз, сидераты) и минеральными удобрениями, а также целесообразность применения микробных препаратов для передпосевной инокуляции семян. Перспективным является применение $N_{90}P_{90}K_{90}$ в сочетании с сидератом и передпосевной бактеризацией.

Ключевые слова: удобрения, микробные препараты, сидераты, кукуруза.

T. Miliutenko

GRAIN MAIZE PRODUCTIVITY INFLUENCED BY FERTILIZERS AND SEED PRE-PLANT INOCULATION

The effectiveness of grain maize fertilization by organic (manure, green manure) and mineral fertilizers was investigated, as well as the feasibility of using microbial products for pre-inoculation of seed. Utilization of $N_{90}P_{90}K_{90}$ combined with green manure and seed pre-plant inoculation has been considered as perspective one.

Keywords: fertilizer, microbial products, green manure, maize.