

УДК 581.1:631.842

**В.Т.Маткевич, доктор сільськогосподарських наук,
М.О.Коровіна, Л.В.Коломієць, Ю.О.Рудак, В.П.Резніченко,
Д.О.Нікіфоров, М.С.Глазкова**

Кіровоградський національний технічний університет

В.В.Савранчук, С.Т.Андрощук, І.М.Семеняка

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція

В. М. Смалиус

Олександрійський державний аграрний технікум

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

В умовах північного Степу України вивчено дію різних доз мінеральних добрив на формування екологічно чистої продукції при вирощуванні кукурудзи на зерно. Встановлено, що найвищий вміст в 1 кормовій одиниці протеїну в зерні з ділянок із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$. До того ж по цій нормі добрив отримано на один кілограм азоту найбільше зерна – 5,0 кг. Подальше збільшення азоту зменшувало кількість зерна на 1 кг внесеного азоту.

Ключові слова: *Кукурудза, азотні добрива, урожай зерна, протеїн, кормові одиниці, якість.*

В Україні кукурудза за часів реформування АПК займає в три рази менше площ в порівнянні з 1990 роком. До того ж різко знизилась і її урожайність. Сьогодні, коли накреслені шляхи розвитку тваринництва, важливого значення набуває вирішення шляхів підвищення врожайності і якості продукції кукурудзи, як продовольчої, так і кормової культури [1,2,3,4]. В умовах північного Степу розширення площ під кукурудзою може бути в господарствах розпайованих, а не розформованих, в яких збереглися сівозміни, достатня кількість сільськогосподарської техніки і знарядь, які здатні закупити високоякісне насіння, добрива, засоби захисту

© Маткевич В.Т., Коровіна М.О., Коломієць Л.В., Рудак Ю.О., Резніченко В.П., Нікіфоров Д.О., Глазкова М.С., Савранчук В.В., Андрощук С.Т., Семеняка І.М., Смалиус В.М., 2005

рослин і на цій основі підвищити продуктивність гектара землі, забезпечити тваринництво міцною кормовою базою. В таких умовах використання під кукурудзу азотних добрив може бути доцільним. Метою таких досліджень було вивчення впливу різних доз азотних добрив на продуктивність та якість зерна кукурудзи.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі екології та охорони навколишнього середовища Кіровоградського національного технічного університету та на полях селянсько-фермерського господарства імені Івашина, яке розміщене в с. Куйбишеве Бобринецького району Кіровоградської області. В досліді висівали середньопізній гібрид Одеський 480 МВ. Схема досліду представлена в таблицях. Дослід закладено в 6 варіантах, трьох повтореннях. Площа облікової ділянки – 20 м², загальної – 28. Розміщення ділянок систематичне в одному масиві, поля основної сівозміни. Фосфорно-калійні добрива вносили весною в передпосівну культивуацію. Спосіб сівби широкорядний з шириною міжрядь 70 см. Густота стояння рослин 50 тис./га. Сівбу проводили сівалкою СПЧ-6А. Глибина заробки насіння 5 – 6 см.

Основні обліки проводили у відповідності з методичними вказівками науково-дослідних установ [5,6] та державного сорто випробування сільськогосподарських культур [7].

Грунт при проведенні досліджень – чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий глибокий. В орному шарі вміст гумусу складає від 6,15 до 7,0%, підорному – 5,0–5,3%. Вміст азоту, що легко гідролізується в межах 8,6 – 11,1 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту, рухомого фосфору – 9,0–12,0, калію – 11–14 мг/100 г ґрунту. Кислотність ґрунту близька до нейтральної, рН – 6,4.

За роки досліджень опадів випало: в 2002 р. – 476,7, 2003 – 360,1, 2004 р. – 597,1 мм при середньобогаторічному рівні – 474 мм. Середньомісячна температура повітря була – в 2002 р. 12,1°C, в 2003 р. – 10,1 і в 2004 р. – 11,3°C. Погодні умови за роки проведення досліджень були сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно та силос в умовах північного Степу України.

Математичний аналіз одержаних результатів в дослідях проводили дисперсійним методом з визначенням коефіцієнту впливу факторів на ПЕОМ.

Результати досліджень. Нами встановлено, що азотні добрива впливають на біометричні показники при вирощуванні кукурудзи на зерно (табл. 1).

1. Вплив мінеральних азотних добрив на ріст і розвиток кукурудзи (2002 – 2004 рр.)

Добрива	Висота рослин, см	Кількість листків на рослині, шт.	Маса однієї рослини, шт.	Вага одного качана, г	Вихід зерна з одного качана, г
Контроль, без добрив	206	14	572	174	72,4
$P_{60}K_{60}$ – фон	212	16	593	184	73,3
Фон + N_{80}	217	17	634	191	74,1
Фон + N_{120}	219	18	687	198	74,4
Фон + N_{180}	224	19	702	201	75,3
Фон + N_{240}	232	20	738	206	75,7

Аналізуючи дані таблиці, слід відмітити, що різні дози азотних добрив на фосфорно-калійному фоні неоднаково впливали на висоту рослин. Так, якщо на контролі кукурудзи досягла висоти рослин – 206 см, а на ділянках з дозою $P_{60}K_{60}$ – 212 см, то при додаванні N_{60} – різниця до контролю складала 11 см і до $P_{60}K_{60}$ – 5 см. Подвійне внесення азотних добрив (N_{120}) прискорило ріст рослин і перевищило дозу $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 2 см, потрійне – відповідно на 7 і потрійна норма – на 15 см, а до контролю – на 26 см.

Збільшилась і кількість листків на рослині залежно від внесення азотних добрив. Якщо на ділянках без добрив їх нараховувалось 14 шт., то з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 17, а при $N_{240}P_{60}K_{60}$ – 20 шт. Це пов'язано з поживним режимом, а також з гідротермічними показниками за роки досліджень.

Великі зміни залежно від азотних добрив відбулися і між показниками маси однієї рослини. В середньому за три роки досліджень найбільша маса рослин кукурудзи була відмічена на ділянках з внесенням $N_{240}P_{60}K_{60}$ – 738 г, а найменша – на контрольних ділянках – 572 г, що складає різницю між ними 166 г. До того ж рослини на ділянках з азотними добривами були більш масивними, з потовщеними стеблами, зеленішими. Все це спричинило і до рівномірнішого утворення качанів, вага яких також залежала від азотних добрив. Простежується аналогічна закономірність і при визначенні виходу зерна з одного качана. Найбільший вихід зерна з качана був на ділянках з добривами $N_{240}P_{60}K_{60}$. При зменшенні азотних добрив цей показник дещо знижувався. На контролі вага зерна з качана за всі роки не перевищувала 72,0 – 72,5 відсотка.

Отже, рослини на ділянках з азотними добривами розвивалися краще ніж на контролі чи фосфорно-калійному фоні, а це закономірно вплинуло на підвищення урожаю зерна (табл. 2).

2. Урожайність зерна кукурудзи залежно від мінеральних азотних добрив, ц/га

Добрива	Урожайність зерна, ц/га				Відхилення від фону, ц	Припадає на 1 кг азоту зерна, кг
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	У середньому за 2002 – 2004 рр.		
Контроль, без добрив	47,8	49,1	51,0	47,3	0	0
P ₆₀ K ₆₀ – фон	48,3	46,0	52,7	49,0	0	0
Фон + N ₆₀	51,9	48,4	55,7	52,0	3,0	5,00
Фон + N ₁₂₀	52,8	50,4	57,3	53,5	4,5	3,75
Фон + N ₁₈₀	56,7	50,1	59,4	55,4	6,4	3,55
Фон + N ₂₄₀	57,8	50,2	60,6	56,2	7,2	3,00
НІР ₀₅ , ц/га	1,8	1,3	2,1			

Приріст урожайності від різних доз азотних добрив в порівнянні до фосфорно-калійного фону в середньому за три роки становив від 3,0 (N₆₀) до 7,2 ц/га (N₂₄₀). У більш сухий 2003 рік приріст зерна від азотних добрив і особливо високих доз був незначним.

Коли ж допустити, що контролем умовно прийняти до азотних добрив ділянки з внесенням фонових добрив і до них порівняти показники урожайності, а приріст урожаю розділити на внесений під рослини азот, то виявляється, що найбільше припадає зерна на 1 кг внесеного азоту по варіанту з дозою N₆₀ кг/га д.р. – 5,0 кг. Підвищення доз азоту знижує рівень зерна, а саме: при N₁₂₀ до 3,75, N₁₈₀ – 3,55 і при N₂₄₀ – до 3,0 кг зерна.

Дані показують, що при вирощуванні кукурудзи найбільш ефективною дозою азоту вважається N₆₀ на фосфорно-калійному фоні. При її внесенні одержано на один кг азоту найбільше зерна – 5,0 кг. Підвищені дози азоту, внесені під кукурудзу, викликають перевитрату добрив, підвищують собівартість продукції і на один кілограм азоту забезпечують найменше зерна.

Азотні добрива позитивно впливали не тільки на зростання урожайності зерна кукурудзи, вони підвищували і вміст поживних речовин, а разом з тим їх вихід з одиниці посіву (табл. 3).

Встановлено, що вони по відношенню до ділянок без добрив, а також до фосфорно-калійного фону, перевищили за збором сухої речовини від 3,1 до 4,3 ц/га, кормових одиниць – від 1,7 до 3,0 ц/га і протеїну – від 1,6 до 1,74 ц/га. Важливо відмітити, що на одну кормову одиницю найбільше протеїну припадало по варіанту з внесенням N₆₀P₆₀K₆₀ – 89,1 г.

3. Збір поживних речовин з 1 га посіву кукурудзи на зерно залежно від азотних добрив (2002 – 2004 рр.).

Добрива	Збір з 1 га, ц			Припадає протеїну на кормову одиницю, г
	сухої речовини	кормових одиниць	протеїну	
Контроль, без добрив	39,2	62,4	4,03	64,6
$P_{60}K_{60}$ – фон	39,8	62,7	4,26	67,9
Фон + N_{60}	42,3	64,1	5,77	89,1
Фон + N_{120}	42,6	65,0	5,74	88,3
Фон + N_{180}	43,5	65,4	5,66	86,5
Фон + N_{240}	43,5	65,2	5,63	86,4

Використовуючи різні дози азотних добрив при вирощуванні кукурудзи ми не могли не звернути увагу на накопичення нітратів та важких металів у зерні. Адже всі розуміють, що нітрати є шкідливі сполуки азотистих речовин, які при надмірній кількості в рослинах чи зерні при згодовуванні негативно впливають на організм тварин. Для зменшення вмісту нітратів у вирощеній продукції необхідно вносити азот в дозах, які б були нешкідливими для росту і розвитку рослин та забезпечували б врожаї з мінімальними накопичувальними нормами нітратів. У наших дослідах вміст нітратів та важких металів в зерні кукурудзи, вирощеній на ділянках з різними дозами азотних добрив на фосфорно-калійному фоні наведені в таблиці 4.

Дані таблиці 4 показують, що внесення мінеральних добрив і особливо азотних по-різному впливали на вміст нітратів та важких металів в зерні кукурудзи. Відмічено, що найвищий вміст нітратів був у рослин з ділянок з підвищеними дозами азотних добрив (180 та 240 кг/га) на фосфорно-калійному фоні – 214 та 237 мг/кг (при гранично допустимих концентраціях 200 мг/кг сирого протеїну) та зменшення до 169 і 185 мг/кг сухого зерна при вирощуванні кукурудзи з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ і $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Внесення фосфорно-калійних добрив також підвищувало вміст нітратів в зерні кукурудзи – 157 мг/кг. Відмічено накопичення нітратів у продукції кукурудзи, вирощеній на ділянках без добрив. Це вказує на те, що чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові глибокі багаті на азот і містять у ґрунті нітрати, що певною мірою і впливає на вміст нітратів на контрольному варіанті.

Аналіз вмісту металів свідчить про те, що вміст їх у більшості рослин не перевищував в жодному з варіантів гранично допустимих концентрацій.

4. Вміст нітратів і окремих важких металів у зерні кукурудзи залежно від азотних добрив (2002 – 2004 рр.), мг/кг

Добрива	Вміст в сухій речовині				
	NO ₃	Zn	Cu	Pb	Cd
Контроль, без добрив	114	10,2	2,0	1,0	0,1
P ₆₀ K ₆₀ – фон	157	14,1	2,3	1,1	0,1
Фон + N ₆₀	169	16,8	3,8	1,3	0,2
Фон + N ₁₂₀	185	24,5	4,4	1,2	0,4
Фон + N ₁₈₀	214	25,9	4,9	1,7	0,5
Фон + N ₂₄₀	237	30,1	5,6	1,9	0,5
ГДК	200	50	30	5	0,5

Таким чином, внесення азотних добрив в дозі N₆₀ і не більше N₁₂₀ на фосфорно-калійному фоні сприяє одержанню екологічно чистої продукції кукурудзи, поліпшує її якість.

Висновки. В умовах північного Степу України на чорноземах звичайних малогумусних важкосуглинкових глибоких для формування високого екологічно чистого врожаю зерна кукурудзи із підвищеним вмістом протеїну в ньому є вирощування на ділянках із внесенням азотних добрив в дозі N₆₀ – N₁₂₀ на фосфорно-калійному фоні. При цьому в зерні низький вміст важких металів нижче гранично допустимих концентрацій рівень нітратів, що важливо при використанні на продовольчі цілі та для згодовування тваринам.

Бібліографічний список

1. Саблук П.Т., Масель-Веселяк В.Я., Дем'яненко М.Я. та ін. Стратегічні напрямки розвитку агропромислового комплексу України. – К., 2002.. – 60 с.
2. Зубець М., Буркат В., Півторак В. та ін. Концептуальні положення м'ясного скотарства України на 2001–2004 рр. // Тваринництво України, 2001. – № 2.. – С. 2-5.
3. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. – К., 1997. – 47 с.
4. Маткевич В.Т., Ніколаєнко В.Г., Нарійчук С.Ф. та ін. Концепція кормозабезпечення господарств Кіровоградської області на 2005 – 2010 рр. Кіровоград, 2005. – 12 с.
5. Доспехов Б.О. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методика проведення дослідів по кормовиробництву /Під редакцією акад. УААН, проф. А.О. Бабича. – Вінниця, 1994. – 88 с.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – Вып. 1. – 176 с.