

УДК 633.15: 631.816

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ
АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
КУКУРУЗЫ НА СИЛОС**

Максим Александрович Невзоров

магистрант

nevzorov-a-i@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние различных уровней минерального питания, что способствовало увеличению содержания доступных форм питательных веществ в почве. Это улучшило режим питания растений, что привело к повышению количества биомассы зеленой массы кукурузы во всех удобренных вариантах и поднимало урожай зеленой массы по сравнению с неудобренным контролем.

Ключевые слова: кукуруза на силос, азотные удобрения, содержания питательных веществ в почве.

Кукуруза в нашей стране возделывается на зерно, силос и зелёный корм. Это ценная кормовая культура, дающая полноценный корм для сельскохозяйственных животных. Площадь посева её составляет около 8 млн. га, в том числе на силос и зелёный корм около 2 млн. га. Силос кукурузы имеет хорошую переваримость и обладает диетическими свойствами. Кормовая ценность силоса зависит от фазы спелости кукурузы. Для силоса кукурузу необходимо убирать в фазе восковой и молочно – восковой спелости початков и влажности массы 65-75 %. Такой силос содержит больше кормовых единиц и лучше усваивается организмом животных.

Опыт по изучению влияния минеральных удобрений на агрофизические свойства почвы и урожайность зелёной массы кукурузы на силос проводился в 2021 году.

Полевой опыт был заложен по следующей схеме:

- 1 Вариант – контроль без удобрений;
- 2 Вариант – N_{30} – основное удобрение;
- 3 Вариант – N_{60} – основное удобрение;
- 4 Вариант – N_{30} – основное удобрение + N_{30} – подкормка;
- 5 Вариант – N_{90} – основное удобрение;
- 6 Вариант – N_{60} – основное удобрение + N_{30} – подкормка.

В схеме опыта минеральные удобрения показаны в кг д.в. на 1 га. В качестве удобрений использовались аммиачная селитра (NH_4NO_3 – N_{aa} – 34,3 % азота,). Опыт проводился в 6 - ти вариантах в 4-х кратной повторности. Площадь делянки – 50 м^2 (5×10). Размещение повторностей двухярусное, а делянок в повторностях последовательное.

Во время роста и развития кукурузы проводили фенологические наблюдения за растениями. Определяли густоту стояния, высоту растений. Учёт урожая проводился по каждому варианту отдельно. Точно так же и по повторностям методом уборки учётных делянок по 5 м^2 . при уборке учитывали количество растений на делянке, их вес и определяли высоту по 10 растениям.

Урожай пересчитывали в ц/га. Одновременно отбирали по 10 растений с каждого варианта для анализа на качество кукурузы. В лаборатории агрохимии определяли вес сырой и сухой массы, устанавливали соотношение зелёной массы и сухой, листьев и стеблей, а также определяли содержание общего азота и «сырого протеина». Анализ почвенных и растительных образцов проводился по установленным методикам. В листьях и стеблях определяли общий азот по методу Къельдаля, а затем делали пересчёт на «сырой протеин», умножая на коэффициент 6,25.

Из данных таблицы видно, что содержание элементов питания в доступной форме для растений на всех удобренных вариантах выше, чем в контроле. Оно также возрастает с увеличением доз азотных удобрений.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка приведена в таблице 1.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

№	Варианты	pH _{НСЛ}	В мг- экв. на 100 г почвы			V, %	В мг на 100 г почвы		
			Нг	S	T		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Контроль – без удобрений	4,8	4,2	43,2	47,4	91,1	7,5	4,9	8,8
2	N ₃₀	4,9	4,3	42,4	46,7	90,7	7,6	5,1	9,6
3	N ₆₀	4,9	4,4	41,4	45,8	90,3	8,0	6,0	9,8
4	N ₃₀ + N ₃₀	4,9	4,4	42,7	47,1	90,6	8,3	6,3	10,6
5	N ₉₀	5,0	4,4	42,9	47,3	90,7	8,4	5,4	10,4
6	N ₆₀ + N ₃₀	5,0	4,5	42,6	47,1	90,4	8,5	5,1	10,4

Наилучшее влияние на почву оказал вариант, где дозы азотных удобрений составляют N₃₀ + N₃₀, (4 вариант) в связи с этим увеличилось содержание N а так же P и K в почве, а также гидролитическая кислотность (Нг), ёмкость поглощения (Т). Таким образом, при внесении удобрений повышается уровень минерального питания кукурузы, что способствует лучшему росту и развитию растений.

Внесение удобрений под кукурузу в дозе по 30 кг N на гектар (вариант 2), даёт прибавку урожая зелёной массы 91,5 ц/га или 49,7 % от контроля.

Средний урожай на контроле – 184 ц/га. Повышение дозы азота до 90 кг (вариант 3) увеличило урожай зелёной массы до 331,7 ц/га. Здесь прибавка урожая составила 147,7 ц/га или 80,3 % от контроля, а по сравнению со вторым вариантом урожай возрос на 56,2 ц/га.

Таблица 2

Урожай кукурузы на силос, ц/га

№ п/п	Вариант опыта	Урожай кукурузы на силос, ц/га	Прибавка зелёной массы,		Сухая масса, ц
			ц/га	%	
1	Контроль – без удобрений	184,0	-	-	46,2
2	2.N ₃₀	275,5	91,5	49,7	70,1
3	3.N ₆₀	331,7	147,7	80,3	83,4
4	4.N ₃₀ + N ₃₀	357,3	173,3	94,2	89,9
5	5.N ₉₀	334,3	150,3	81,6	84,7
6	6.N ₆₀ + N ₃₀	336,3	152,3	82,6	85,1

НСР₀₅ (ц/га) – 11,1
НСР % - 3,66

Примечание: в 1 ц зелёной массы кукурузы содержится 0,20 к.е.

Таким образом, в результате проведения нами исследований можно сделать вывод, что с повышением доз азотных удобрений возрастает урожай зелёной массы кукурузы.

Для качественной оценки урожая в своей работе мы определяли выход с гектара сырой массы кукурузы, сухой массы, в том числе листьев и стеблей, соотношение между ними, содержание азота и сырого протеина в листьях и стеблях, выход его с одного гектара.

Таблица 3

Влияние удобрений на качественные показатели кукурузы на силос.

№ п/п	Варианты	Средняя высота растений, см	Урожайность зелёной массы, ц/га	Выход сухой массы, ц/га.	В том числе	
					Листья	Стебли и початки
1	Контроль – без удобрений	171,0	184	46,2	13,1	33,2
2	N ₃₀	188,2	275,5	70,1	23,3	46,8
3	N ₆₀	192,0	331,7	83,4	26,1	57,3
4	N ₃₀ + N ₃₀	196,3	357,3	89,9	28,7	61,2
5	N ₉₀	189,1	334,3	81,6	24,8	56,8
6	N ₆₀ + N ₃₀	186,3	336,3	82,6	23,5	59,1

Из таблицы 3 видно, что минеральные удобрения влияют на рост кукурузы и выход сырой и сухой массы. Средняя высота растений на всех

удобренных участках значительно выше, чем на контроле. Максимальная высота кукурузы 196,3 см, при высоте на контроле 171,0 см. такая же закономерность наблюдается и по выходу зелёной массы кукурузы с 1 га. При повышении доз азотных удобрений выход зелёной массы заметно увеличивается. Из данных таблицы видно, что на всех удобренных вариантах содержание общего азота и сырого протеина было выше, чем на контроле. С увеличением доз азотных удобрений, эти показатели, как в листьях и стеблях, так и в целом по растению, повышаются.

Наилучшие результаты отмечены по 4 варианту, где под кукурузу вносились удобрения в дозе $N_{30} + N_{30}$.

Изменение химического состава листьев и стеблей под влиянием внесённых удобрений показано, что на всех удобренных вариантах содержание общего азота и «сырого протеина» было выше, чем на контроле. С увеличением доз азотных удобрений, эти показатели, как в листьях и стеблях, так и в целом по растению, повышаются.

Улучшение качества урожая тесно связано с изменением уровня минерального питания и общим развитием растений кукурузы. В конечном итоге, важнейшими показателями является выход сырого протеина с единицы площади. Он зависит, с одной стороны, от величины урожая, с другой – от его химического состава. В питании сельскохозяйственных животных важная роль отводится кукурузному силосу, качество которого оценивается, главным образом, содержанием в нём сырого протеина. Нашими исследованиями установлено, что выход сырого протеина на всех удобренных вариантах значительно выше, чем на контроле. Если в контроле его выход составил 2,50 ц/га, то на 2 варианте внесение удобрений в дозе N_{30} повышало выход сырого протеина до 4,07 ц/га. Прибавка составила 1,57 ц/га или 62,8 % от выхода на контроле. Внесение азота в дозе 60 кг.д.в./га. привело к выходу сырого протеина – 4,84 ц/га., что на 2,34 больше по сравнению с контролем.

Наибольший выход сырого протеина получен на 4 варианте – 5,44 ц/га или 117,6 % от контроля. В этом варианте положительное влияние оказало

внесение $N_{30} + N_{30}$ кг.д.в./га азота. При дальнейшем увеличении доз азота выход сырого протеина несколько снижается до 4,94 и 5,05 ц/га.

По результатам проведенных нами исследований видно, что в растениях кукурузы выращиваемой на силос в начале вегетации накапливается высокое содержание нитратов. С увеличением доз азотных удобрений возрастает и содержание нитратов в растениях.

Наивысший урожай составил 357,3 ц/га при внесении минерального удобрения в норме $N_{30} + N_{30}$, но многие хозяйства вносят и более высокие дозы удобрений под данную культуру, но основным способом, а не дробно, т.е. основным способом и в виде подкормки, поэтому я считаю, что оптимальной является норма N_{60} , при которой урожайность зелёной массы кукурузы на силос составляет 331,7 ц/га, а уровень рентабельности производства был самым высоким из всех вариантов опыта и составил 65,8 %.

Список литературы:

1. Багринцева В.Н., Сухоярская Г.Н. Влияние видов удобрений на урожайность кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2010. - № 4. – С. 12 - 14.

2. Белоголовцев В.П. Эффективность азотных и фосфорных удобрений под кукурузу на почвах разной степени обеспеченности подвижным фосфором. Сб. научн. тр. Саратов, СГАУ, 2002. - С. 70 - 75.

3. Невзоров А.И. Действие различных доз и способов внесения минеральных удобрений на содержание в почве азота при выращивании кукурузы на силос: сб. материалов международной научно-практической конференции «В. И. Вернадский: устойчивое развитие регионов» / А.И. Невзоров, – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2016. – С. 50 - 56.

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES AND METHODS OF APPLYING NITROGEN FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY OF CORN ON SILAGE

Maksim A. Nevzorov

master student

nevzorov-a-i@yandex.ru

Michurinsky State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article examines the influence of different levels of mineral nutrition, which contributed to an increase in the content of available forms of nutrients in the soil. This improved the plant nutrition regime, which led to an increase in the amount of green mass biomass of corn in all fertilized variants and raised the yield of green mass compared to the non-fertilized control.

Key words: corn for silage, nitrogen fertilizers, nutrient content in.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.