

УДК 633.15: 631.816

ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС

Невзоров Андрей Иванович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

nevzorov-a-i@yandex.ru

Невзоров Максим Александрович

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Для формирования урожая различным сельскохозяйственным культурам, в том числе и кукурузе, в первую очередь требуется такой элемент питания, как азот, имеющий важнейшее значение для образования вегетативных и репродуктивных органов. Наибольшую потребность большинство из них испытывают на первых этапах развития. В почве содержится большое количество минеральных элементов, однако подвижность их очень низкая и поэтому они не могут усваиваться растениями в количествах, необходимых для формирования высоких урожаев. Увеличение производства кормов и улучшение их качественных показателей можно достигнуть за счет применения интенсивных факторов, ведущее место среди которых принадлежит минеральным удобрениям.

Ключевые слова: азотные удобрения, урожайность кукурузы на силос.

В задачу наших исследований входило изучение влияния различных доз азотных удобрений на рост и развитие кукурузы на силос. Исследования проводились в течение 5 лет в учхозе "Комсомолец" Мичуринского ГАУ. Почва опытного участка представлена выщелоченным черноземом тяжело суглинистого гранулометрического состава (мощность перегнойного горизонта 75 - 80 см.). Содержание гумуса 6,4 - 6,7 %. Обеспеченность подвижными формами фосфора - среднее, обменного калия - повышенное. Реакция почвенного раствора 5,5 - 5,6. Агротехника в опыте общепринятая для Тамбовской области [3-8].

В качестве удобрения применялась аммиачная селитра, содержащая 34,3 % азота.

В процессе развития кукурузы выращиваемой на силос нами проводились наблюдения за увеличением площади листовой поверхности растений, сырой и сухой массой одного растения по вариантам опыта, а так же за урожайностью в целом с одного гектара [1, 2].

Проведенные наблюдения показали, что размеры листовой поверхности у кукурузы изменялись по годам в зависимости от уровня доз азотного питания и погодных условий. По годам площадь листьев, по вариантам в одни и те же фазы развития, не оставалась одинаковой.

Процесс накопления органической массы протекал в течение всего периода вегетации, но различно, в зависимости от фазы развития растений. В начальный период развития растений, по количеству накопленного сухого вещества кукуруза на разных вариантах мало отличалась между собой.

В фазу 8-10 листьев и в последующие фазы развития различия становились более заметными, достигали наибольшей величины к уборке урожая зеленой массы. Аналогичная последовательность наблюдается и при накоплении сырой массы растений кукурузы. В начальный период роста растений накопление сырой массы мало отличалось между вариантами. Внесение удобрений оказало заметное влияние на урожайность зеленой массы кукурузы.

Влияние удобрений на высоту и накопление сухой массы 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	176,4	205,0	51,1	13,1	33,2
2	N ₃₀	188,2	275,5	70,2	23,3	46,9
3	N ₆₀	192,0	331,7	83,4	26,1	57,3
4	N ₉₀	196,3	334,3	84,6	26,8	57,8
5	N ₆₀ + N ₃₀	219,1	349,7	87,4	28,3	59,1
6	N ₁₂₀	201,8	336,3	82,6	23,1	59,5
7	N ₉₀ + N ₃₀	216,4	359,5	89,9	28,7	61,2
8	N ₁₅₀	205,9	344,5	85,5	24,8	60,7
9	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	189,8	318,4	80,3	25,3	55,0
10	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	193,6	335,6	84,7	28,3	25,4

С увеличением доз азотных удобрений заметно повысилась урожай по сравнению с контролем. Но это наблюдается до определенного предела. В дальнейшем урожайность сокращается. Возможно это связано с тем, что при внесении всей дозы под культивацию заметно повышается концентрация почвенного раствора, что плохо переносится проростками и молодыми растениями кукурузы. Внесение не одних азотных удобрений в небольших дозах существенных изменений по всем показателям не отразило.

Урожайность на контроле в среднем за годы исследований была 205 ц/га, при внесении удобрений в дозе N₃₀ - 275,5 ц/га, увеличение доз азота до 90 и 120 кг / га соответственно увеличило урожайность на 129,3 и 131,3 ц / га (64 - 81,5 %). При этом прибавка от первого и второго увеличения на 30 кг / га азота была в общем пропорциональна во все эти годы – от первой в среднем за 5 лет 70 ц/га, от второго увеличения 57,2 ц/га. Что вполне отвечает установленной многими исследователями закона снижения эффективности удобрений при повышении доз.

Урожай кукурузы на силос, ц/га

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность по повторностям					Прибавка зелёной массы,		Сухая масса, ц
		I	II	III	IV	Средняя	ц/га	%	
1	Контроль – без удобрений	206	198	204	212	205,0	--	--	51,1
2	N ₃₀	278	280	268	276	275,5	91,5	44,6	70,2
3	N ₆₀	325	334	340	328	331,7	147,7	72,0	83,4
4	N ₉₀	348	361	352	368	334,3	173,3	84,5	84,6
5	N ₆₀ + N ₃₀	330	344	325	338	349,7	150,3	73,3	87,4
6	N ₁₂₀	344	341	333	327	336,3	152,3	74,3	82,6
7	N ₉₀ + N ₃₀	363	365	353	358	359,5	154,5	74,3	89,9
8	N ₁₅₀	342	345	349	342	344,5	139,0	67,8	85,5
9	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	314	319	325	316	318,4	113,4	55,3	80,3
10	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	328	336	339	338	335,2	130,2	63,5	84,7

НСР₀₅ (ц/га) – 12,5

НСР % - 3,67

Особенно эффективно дробное внесение азота в N₆₀ + N₃₀ кг д.в / га в виде основного удобрения и подкормки азотом (на 5 варианте опыта). Объясняется это, по-видимому тем, что внесение до посева под культивацию 60 кг д. в. / га и проведение подкормки азотом заметно повышает эффективность концентрации почвенного раствора на протяжении всего вегетационного периода и снижает эффективность других удобрений. При дальнейшем увеличении дозы удобрения до посева заметно уменьшение урожайности культуры. Это свидетельствует о необходимости соблюдения эффективности доз удобрений, к тому же азот поступает в период максимального потребления азота растениями кукурузы, что и объяснило высокую эффективность удобрений в этом варианте.

Кроме того, необходимо отметить, что высокие дозы азотных удобрений так же негативно влияют и на качество продукции. При высоких дозах азота содержание нитратов в зеленой массе находится на уровне ПДК, а при внесении азота в дозе 150 кг. д.в / га в ряде лет и превышает эти показатели.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Улучшение условий питания растений способствовало лучшему росту и развитию кукурузы. Увеличивается как высота растений, так и площадь листовой поверхности. Под влиянием удобрений увеличивалось накопление биомассы каждого растения кукурузы. Все эти показатели в большей мере проявлялись при повышенных дозах минеральных удобрений, а так же при совместном внесении органических и минеральных удобрений.

2. С увеличением доз минеральных удобрений возросла урожайность зеленой массы кукурузы, убираемой на силос в фазу молочно-восковой спелости зерна. Большая прибавка была получена при внесении азотных удобрений в качестве основного и подкормки.

3. Повышение уровня минерального питания кукурузы положительно влияло и на показатели качества зеленой массы. Наиболее высокое содержание сырого протеина в период уборки было в вариантах при внесении азотных удобрений в качестве основного и подкормки. Содержание «сырого» протеина увеличивалось в основном за счет азота удобрений.

4. Минеральные удобрения несколько увеличили содержание нитратного азота в зеленой массе, но в пределах значительно ниже ПДК.

6. Экономически наиболее выгодно внесение под кукурузу полного минерального удобрения в дозе N_{60} до посева и N_{30} в подкормку. При этом чистый доход увеличивается на 77,3 % по сравнению с контролем, при рентабельности 54,8 %. Биоэнергетический метод определения эффективности удобрения показал высокую рентабельность применения минеральных удобрений под кукурузу.

Список литературы:

1. Агафонов, Е.В. Применение удобрений под гибриды кукурузы разного срока созревания / Е.В. Агафонов, А.А. Батаков // Кукуруза и сорго. – 2000. - № 3. – С. 6-7.

2. Белоголовцев, В.П. Эффективность азотных и фосфорных удобрений под кукурузу на почвах разной степени обеспеченности подвижным фосфором / В.П. Белоголовцев // Сборник научных трудов. - Саратов, СГАУ, 2002. - С.70-75.

3. Невзоров, А.И. Влияние различных доз и способов внесения минеральных удобрений на рост и развитие растений кукурузы на силос / А.И. Невзоров // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 2. - С. 335.

4. Невзоров, А.И. Влияние различных способов внесения азотного питания на урожайность кукурузы на силос / А.И. Невзоров, М.А. Невзоров // Сб.: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Мичуринск, 2020. - С. 87-90.

5. Невзоров, А.И. Действие минерального питания на содержание в почве азота при выращивании кукурузы на силос / А.И. Невзоров // Сб.: Инновационные технологии в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, 2018. - С. 182-186.

6. Невзоров, А.И. Урожайность кукурузы на силос в зависимости от различного уровня минерального питания / А.И. Невзоров // Сб.: Научные инновации - аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, 2018. - С. 301-306.

7. Невзоров, М.А. Минеральные и органические удобрения как фактор повышения плодородия почв при выращивании кукурузы на силос / М.А. Невзоров, А.И. Невзоров // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 3. - С. 308.

8. Невзоров, М.А. Роль различных доз и способов внесения минеральных удобрений на урожайность и качество кукурузы на силос / М.А. Невзоров, А.И. Невзоров // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 4. - С. 299.

UDC 633.15: 631.816

**EFFECT OF DIFFERENT DOSES AND METHODS OF APPLYING
MINERAL FERTILIZERS ON CORN YIELD ON SILOS**

Nevzorov Andrey Ivanovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

nevzorov-a-i@yandex.ru

Nevzorov Maxim Alexandrovich

master student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. For the formation of a harvest, various agricultural crops, including corn, first of all require such a nutrient as nitrogen, which is essential for the formation of vegetative and reproductive organs. Most of them experience the greatest need at the first stages of development. The soil contains a large amount of mineral elements, but their mobility is very low and therefore they cannot be assimilated by plants in quantities necessary for the formation of high yields. An increase in feed production and an improvement in their quality indicators can be achieved through the use of intensive factors, the leading place among which belongs to mineral fertilizers.

Key words: nitrogen fertilizers, corn yield for silage.