

УДК 633.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Хвойницкая Д.О., Хвойницкая Е.О., студентки ФАЗРиПП
Научный руководитель – Тойгильдин А.Л., к.с.-н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: урожайность, кукуруза на зерно, питание растений, внекорневые подкормки, удобрения.

Цель работы: оценить эффективность внекорневых подкормок удобрениями компании ЯРА при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Поволжья.

Увеличение производства зерна является одним из важнейших условий стабилизации продовольственной базы региона. Кукуруза - одна из основных культур современного мирового растениеводства. Это связано с ее высокой урожайностью и разносторонним использованием. [3]

Из зерна кукурузы получают муку, крупу, крахмал, хлопья, консервы, этиловый спирт, пиво, декстрин, глюкозу, сироп, масло, витамин Е. Зерно кукурузы- ценный компонент для комбикормов. В чистом виде зерно кукурузы, несмотря на высокую кормовую ценность (1 кг содержит 1,34 корм. ед.), является сбалансированным по белку кормом. [5]

Уровень урожая сельскохозяйственных культур в первую очередь зависит от естественного плодородия почвы, однако в результате интенсивной ее обработки, большой распаханности сельхозугодий эрозионных процессов происходит постоянное снижение плодородия. [5]

Основным фактором регулирования производственного процесса растений является применение удобрений. Агрохимические средства для сельскохозяйственных культур на рынке представлены в широком ассортименте и отличаются сроками применения, дозами и различной эффективностью. Практический интерес представляют агрохимикаты для внекорневых подкормок препаратами, содержащие макро- и микроэлементы, поэтому их изучение и практическая апробация носит актуальный характер.

Компания Yara производит удобрения для различных культур, в том числе для кукурузы на зерно, однако предлагаемые ими програм-

мы питания растений малоизучены в почвенно-климатических условиях лесостепной зоны Поволжья, что явилось основанием для проведения полевых опытов.

Условия проведения исследований. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднемогучный среднесуглинистый.

По содержанию гумуса почва опытного участка относится к среднегумусным – от 5,15 до 5,35 %. Реакция среды в пахотном слое почвы слабокислая, рН 6,2 – 6,4. Содержание подвижного фосфора и обменного калия высокое, соответственно, 300 – 350 и 200 – 250 мг/кг почвы. Степень насыщенности почвы основаниями составляет 96,4 – 97,9 %, сумма поглощенных оснований 25,5–27,8 мг-экв./100 г почвы.

Метеорологические условия были благоприятными для роста и развития растений кукурузы на зерно (рисунки 1, 2).

2017 год характеризовался поздней весной и пониженными температурами воздуха в мае и июне. Первая половина вегетации была избыточно обеспечена влагой при низких температурах воздуха, в августе отмечались повышенные температуры воздуха и незначительное количество осадков. В целом вегетационный период был избыточно увлажнен, гидротермический коэффициент по Селянинову (ГТК) за период май-август составил 1,58.

Агротехника и методика проведения опыта. В качестве предшественника для кукурузы в 2017 году использовался ячмень, основная обработка почвы проводилась по схеме: дискование почвы БДМ – 4х4 на 8-10 см, вспашка на 25-27 см, в весенний период - ранневесеннее боронование БЗСС-1,0.

Дата посева кукурузы на зерно - 19.05.2017 г., сеялкой СПЧ - 8 с нормой высева 75 тыс. шт./га. Защита от засоренности проводилась внесением гербицида Элюмис, МД в фазу 5 листьев кукурузы (19.06.2017) с нормой 1,8 л/га, расход рабочего раствора 200 л/га, опрыскивателем ОП - 2500. Перед посевом вносили 50 кг/га нитроаммофоски 16-16-16. Площадь делянки 50 м², повторность 4-кратная, размещение рендомизированное.

Изучение эффективности листовых подкормок проводилось на гибриде кукурузы производства Майсадур Mas 12. Р (ФАО 180) - гибрид ультраранней спелости.

Применялись внекорневые подкормки по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений);

2. Zintrac - 1 л/га + Kristalon 18-18-18 Special - 2 кг/га;

3. Zintrac - 1 л/га + Kristalon 18-18-18 Special - 2 кг/га + YaraVita

Agriphos - 2 л/га;

Таблица 1 - Густота стояния растений кукурузы в период вегетации, тыс. на 1 га, 2017 год

№ п/п	Удобрения (Фактор В)	Фазы роста и развития растений		
		Всходы, тыс. на 1 га	Всхожесть, %	Перед уборкой, тыс. на 1 га
1	Контроль	58,2	77,6	46,0
2	Zintrac + Kristalon	57,1	76,1	50,0
3	Zintrac + Kristalon + Agriphos	56,4	75,2	53,0
4	Zintrac + Agriphos	58,6	78,1	50,0

4. Zintrac 1 л/га + YaraVita Agriphos 2 л/га.

Препарат Zintrac 1 л/га применялся в фазе 4-5 листьев кукурузы, а Kristalon 18-18-18 Special и YaraVita Agriphos в фазе 9-10 листьев.

Результаты исследований. Густота стояния растений. Густота стояния растений позволяет создавать условия роста и развития растений. Ее регулирование возможно за счет нормы высева, качества сева и ухода за растениями.

Оценка густоты стояния растений в зависимости от изучаемых факторов представлена в таблице 1.

При норме высева 75 тыс. растений на 1 га количество всхожих семян составило 56,4 - 58,6 тыс. на 1 га или 75,2 – 78,1 %. К периоду уборки густота стояния растений составила 46,0 – 53,0 тыс. на 1 га.

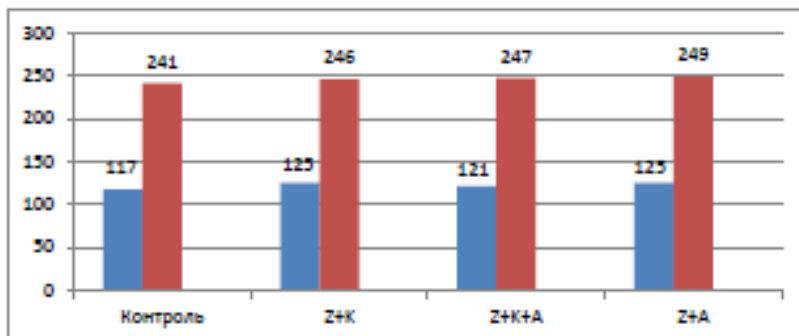
Таким образом, учеты показали, что существенных различий между изучаемыми вариантами по всхожести, густоте стояния растений перед уборкой не выявлено.

Фенологические фазы развития растений. В 2017 году посев кукурузы был произведен 19 мая, при этом всходы появились на 11 сутки после посева (30.05). Фаза 5 листьев наступила через 20 суток (19.06.), фаза 10 листьев через 18 дней (7.07), цветение через 26 дней - 2.08.

Физиологическая спелость зерна (влажность не более 25%) у гибрида Mas 12.P была отмечена 5.10. Таким образом, период посев-уборка гибрида кукурузы Mas 12.P составил 142 суток, а период вегетации 131 сутки.

Масса зерна кукурузы. Учеты показали, что масса зерна кукурузы в 1 початке изменялась от 117 г на контрольном варианте до 121 - 125 г на вариантах с применением удобрений (рис. 1).

Масса 1000 семян кукурузы гибрида Mas 12. P так же была наи-



Риснок 1 – Масса семян кукурузы гибрида Мас 12 Р. в зависимости от применения удобрений, г (при влажности 14%)

большей по варианту с удобрениями – 246-249, что на 5-8 г больше чем на контроле.

Урожайность кукурузы на зерно. Урожайность сельскохозяйственных культур является интегральным показателем эффективности агротехнических приемов и определяется рядом факторов, в том числе и условиями питания.

При разработке рекомендаций по применению удобрений в высокопродуктивных посевах кукурузы важно учитывать вынос питательных с урожаем зерна [4]. В литературных источниках приводятся много данных по выносу элементов минерального питания. Наиболее значимые элементы для растений - отмечается их высокий вынос с урожаем: азот, фосфор, калий, сера, цинк, бор и др. элементы [2, 4, 6].

Учеты показали, что к моменту определения биологической урожайности зерно гибридов кукурузы имело влажность 32 - 34 %. Урожайность изменялась в зависимости от применяемых удобрений (рисунок 2, таблица 2). Применение внекорневых подкормок определяло питание растений и в конечном итоге зерновую продуктивность кукурузы.

Урожайность кукурузы изменялась от 5,38 т/га на контроле до 6,40 т/га. Дисперсионный анализ показал достоверную прибавку урожайности на вариантах применения удобрений в сравнение с контролем. Повышение урожайности на отмеченных вариантах объясняется более выполненными початками гибридов кукурузы (рис. 5).

Экономическая эффективность производства зерна кукурузы отображена в таблице 3.

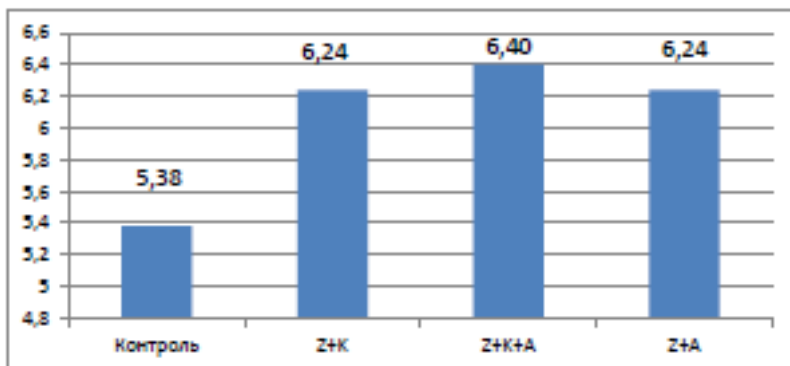


Рисунок 2 – Биологическая урожайность зерна кукурузы в зависимости от применения удобрений, т/га (при пересчете на влажность 14%), НСР₀₅ = 0,43 т/га

Таблица 2 - Биологическая урожайность кукурузы на зерно по повторениям (гибрид Mas 12. P), т/га (5.10.2017 г.)

№ п/п	Вариант	Повторения			В среднем	Влажность, %
		I	II	III		
1	Контроль	4,52	5,68	5,97	5,38	25,0
2	Zintrac + Kristalon	5,65	5,37	7,63	6,24	
3	Zintrac + Kristalon + Agriphos	4,65	7,37	7,17	6,40	
4	Zintrac + Agriphos	6,78	6,17	5,79	6,24	

По данным таблицы 3 видно, что наибольшие производственные затраты по 2 варианту (Zintrac+Kriclalon+YaraVita), при этом условный чистый доход, также был наибольшим по причине высокой урожайности в данном варианте. Наибольший уровень рентабельности (85,9%) в 3 варианте (Zintrac+YaraVita) в следствии низкой себестоимости продукции.

Выводы

1. Густота стояния растений кукурузы на зерно не отличалась по вариантам опыта и перед уборкой варьировала в пределах 46,0 - 53,0 тыс. на 1 га.

2. Период вегетации кукурузы на зерно не имел различий по вариантам применения удобрений. Всходы кукурузы появились на 11

Таблица 3 - Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно в условиях лесостепи Поволжья

Показатели	Контроль	Zintrac + Kricталon	Zintrac + Kricталon + YaraVita	Zintrac + YaraVita
Урожайность, т/га	5,38	6,24	6,40	6,24
Стоимость продукции, руб./т	6800	6800	6800	6800
с 1 га, руб.	36584	42432	43520	42432
Производственные затраты, на 1 га, руб	15999,42	18074,69	18466,03	17561,06
Общие затраты, на 1 га, руб	20799,25	23497,10	24005,84	22829,38
Затраты труда, чел-час на 1 га	3,36	2,76	5,23	4,60
на 1 т	0,63	0,44	0,82	0,74
Себестоимость 1 т, руб	3866,03	3765,56	3750,91	3658,55
Условный чистый доход, руб/га	15784,75	18934,90	19514,16	19602,62
Уровень рентабельности, %	75,9	80,6	81,3	85,9

сутки после посева (30.05), фаза 5 листьев наступила через 20 суток (19.06.), фаза 10 листьев через 18 суток (7.07), цветение через 26 дней - 2.08, физиологическая спелость наступила через 63 дня. Период вегетации составил 131 сутки.

3. Выявлено преимущество вариантов с применением удобрений по массе зерна с 1 початка кукурузы и массе 1000 семян.

4. Отмечена достоверная прибавка урожайности гибрида MAS 12. Р при применении препаратов Zintrac 1 л/га + Kristalon 2 кг/га, а также варианта Zintrac 1 л/га + Agriphos **2 л/га** (на 16,0 %) и сочетания препаратов Zintrac 1 л/га + Kristalon 2 кг/га + Agriphos **2 л/га** (на 19,0%) в сравнении с контролем.

5. Наибольший уровень рентабельности (85,9%) при производстве кукурузы на зерно отмечен в 3 варианте (Zintrac+YaraVita).

Библиографический список:

1. Официальный сайт Yara в России <http://www.yara.ru>
2. Бендер, Р.Р. Динамика поглощения элементов питания современными гибридами кукурузы / Р.Р. Бендер, Дж.В. Хаегеле, М.Л. Руффо и Ф.Е. Белоу // Вестник питания растений №1, 2014, с.8-13

3. Кошкин Е.И., Гатаулина Г.Г., Дьяков А.Б. и др.-Частная физиология полевых культур/ учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений./ Под ред. Е.И. Кошкина.- М.:КолосС,2005.- 344с.
4. Минеев В.Г. Агрохимия: учебник. – 3-е изд. – М., 2006. – 720 с.
5. Посыпанов, Г.С. Растениеводство. Учебник. - М.: КолосС, 2007. - 612 с.
6. Bruulsema, T.W., P.E. Fixen, and G.D. Sulewski. 2012. 4R Plant Nutrition Manual: A Manual for Improving the Management of Plant Nutrition, North American Version. International Plant Nutrition Institute, Norcross, GA, USA.

THE EFFECTIVENESS OF FOLIAR APPLICATION IN THE CULTIVATION OF MAIZE FOR GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE ULYANOVSK REGION

Chvojnica D. O., Chvojnica E. O.

Keywords: *yield, corn, plant nutrition, foliar feeding, fertilizers .*

Purpose: to evaluate the effectiveness of foliar fertilizing with the convenience of YARA company in the cultivation of corn in the forest-steppe of the Volga region.