

УДК 631.8:633.15:631.445.4:631.559

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018 О.М. Иванова

Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства -
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

Статья поступила в редакцию 06.07.2018

В статье изложены результаты научных исследований, проведенных в 2014-2017 гг. по изучению действия жидкого минерального удобрения Мегамикс для некорневой подкормки кукурузы на зерно на фоне минерального питания. Работа выполнена в условиях длительного стационарного полевого опыта на черноземе типичном, в шестипольном севообороте. Внесение жидких минеральных удобрений Мегамикс в комплексе с применением традиционных минеральных удобрений и оптимизацией азотного питания на черноземе типичном с высокой обеспеченностью подвижными формами питательных элементов положительно повлияло на урожайность кукурузы на зерно в условиях зернопаропропашного севооборота. Максимальная урожайность зерна кукурузы в среднем за годы исследований была получена на варианте с осенним внесением азотоса в дозе (NPK)60 в сочетании с внесением аммиачной селитры N60 (предпосевная культивация) + Мегамикс (в фазу 3-5 листа) – 11,1 т/га. Прибавка к контролю составила 4,82 т/га. Остальные варианты опыта также достоверно превосходили контроль.

Ключевые слова: кукуруза, чернозем, удобрения, урожайность.

ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза - одна из наиболее распространенных в мировом земледелии культур. Среди возделываемых растений она находится на первом месте по валовому сбору зерна и занимает второе место, по посевным площадям, уступая лишь основной зерновой культуре земного шара - пшенице [1].

Анализ результатов отечественных и зарубежных исследований не позволяет сделать однозначных выводов относительно продуктивности кукурузы в зависимости от ее удобренности [2].

Кукуруза требовательна к плодородию почвы и лучше всего удается на черноземных, серых лесных и хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах. При внесении достаточного количества органических, минеральных и других удобрений возможно получение высокого урожая зерна и зеленой массы этой культуры на малоплодородных супесчаных и песчаных почвах [3].

Продуктивность сельскохозяйственных культур определяется почвенно-климатическими условиями и технологией их возделывания. Особую роль в интенсификации технологий играют удобрения. Они не только способствуют повышению урожайности, но и обеспечивают получение высококачественной продукции [4].

Иванова Ольга Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела «Земледелие». E-mail: ivanova6886@mail.ru

Одним из путей снижения затрат на получение сельскохозяйственной продукции, повышения урожайности кукурузы является оптимальная обеспеченность растений в период роста и развития элементами питания. В связи с высокой стоимостью традиционных минеральных удобрений все актуальнее становится вопрос использования новых видов удобрений, использование широкого ряда препаратов биологически активных веществ и микроэлементов в хелатной форме, применение которых позволяет существенно повысить продуктивность растений. Характерной особенностью этих препаратов является применение их в чрезвычайно малых дозах.

Цель исследований: оценка эффективности различных доз, способов и сроков внесения макро- и микроудобрений на основе оптимизации азотного питания на урожайность и качество кукурузы на зерно в 6-польном длительном стационарном полевом зернопаропропашном севообороте в условиях Тамбовской области.

С 2014 года нами был заложен полевой длительный стационарный опыт с дифференцированным использованием минеральных удобрений на основе оптимизации азотного питания с применением жидких минеральных удобрений Мегамикс. Это высокоэффективное комплексное жидкое минеральное удобрение, в основе которого богатый состав макро- и микроэлементов. Большинство микроэлементов находятся в хелатной форме, легко усваиваемой растениями. Это удобрение

повышает эффективность использования основных макроудобрений, способствует повышению урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Севооборот: горчица белая, пшеница озимая, кукуруза (на зерно), ячмень, подсолнечник, пшеница яровая. Площадь посева 207,2 м² (5,6 x 37), учетной 140 м² (4 x 35). Повторность опыта трехкратная. В 2014 году в опыте высевался гибрид Краснодарский 194 МВ, в 2015-16 гибрид Фолькон, в 2017 году - Р-8521. В опыте вносили азофоску (N₁₆P₁₆K₁₆), аммиачную селитру (N₃₄), мочевины (N₄₆), жидкое минеральное удобрение Мегамикс (2л/т; 1л/га). Учет урожая - сплошной поделочный. Согласно схеме опыта в вариантах обрабатывались растения по вегетации в дозе 1 л/га. В удобрении Мегамикс при некорневой подкормке в дозе 1л/га содержалось г/л: В-1,7; Cu-7,0; Zn-14; Mn-3,5; Fe-3,0; Mo-4,6; Co-1,0; Cr-0,3; Se-0,1; Ni-0,1; N-6; S-29; Mg-15.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Постановка полевого опыта, проведение наблюдений и учетов выполняются в соответствии с общепринятыми в растениеводстве методиками [5,6,7]. Математическая обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа по методике Б.А.Доспехова (1985) и с помощью программы «Statistica 6,0» (Дискриминантный анализ, 1997).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования проводили в 2014–2017 гг. в полевом длительном стационарном опыте с использованием традиционных минеральных удобрений и жидкого минерального удобрения Мегамикс. Почвенный покров на опытном участке представлен типичным чернозёмом. С содержанием гумуса в пахотном слое 6,8-7,0%, подвижного фосфора 12,5 – 14,5 мг на 100 г почвы, обменного калия 16,0-17,3 мг на 100г почвы (по Чирикову). Кислотность почвы составляет 5,5-5,8.

Тамбовская область занимает северо-восточную часть Центрально-Черноземного региона. Климат умеренно-континентальный. Ограничивающим фактором получения ежегодных высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является недостаток влаги в почве и неравномерность выпадения осадков. Зимой их выпадает 14,3 % от среднегодовой нормы, весной – 20,5 %, летом – 39,0 % и осенью – 26,2 %.

К неблагоприятным метеорологическим явлениям относятся заморозки, засухи, суховеи, сильные ветры, ливни и град, которые наносят значительный ущерб сельскохозяйственному

производству. Такие нежелательные явления погоды на территории области и зоны наблюдаются сравнительно часто.

Общеизвестно, что погодные условия оказывают существенное влияние на все фазы развития сельскохозяйственных культур. В зависимости от погодных условий могут по-разному реализовываться потенциальные возможности сортов и гибридов.

В Тамбовской и других областях ЦЧЗ основным источником влаги остаются осадки. От величины, времени и интенсивности их выпадения зависит величина урожайности сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Метеорологические показатели в год проведения основных полевых учетов и наблюдений были отличными от средних многолетних значений, как по температурному режиму, так и по выпадающим осадкам (табл. 1).

Оценивая влагообеспеченность и температурный режим за годы проведения исследований, необходимо отметить, что они сильно отличались от средних многолетних значений, что дает возможность более объективно оценить эффективность изучаемых доз и сроков внесения различных удобрений на урожайность кукурузы на зерно.

В мае 2014 года количество выпавших осадков составило 89,7% от среднемноголетней нормы, температура воздуха была выше нормы на 3,7°С. Июнь по количеству осадков превысил многолетнюю норму – 65,4 мм. Температура воздуха была ниже нормы на 0,9°С. Июль был жарким и очень сухим. Количество выпавших осадков составило всего 2,9 мм, температура воздуха была выше среднемноголетней нормы на 1,3°С. В августе было жарко и влажно. Температура воздуха превысила норму на 3,8°С, количество осадков составило 112,9% от нормы. Самое большое количество осадков за вегетационный период выпало в 2016 году – 521,3 мм при среднемноголетней норме 235,8 мм, что отрицательно сказалось на урожайности кукурузы.

Схема опыта

1. Без удобрений
2. N₆₀P₆₀K₆₀ - фон
3. Фон + N₃₀ (предпосевная культивация)
4. Фон + N₆₀ (предпосевная культивация)
5. Фон + N₃₀ (предпосевная культивация) + N₃₀ (2-3 лист)
6. Фон + N₆₀ (предпосевная культивация) + N₃₀ (2-3 лист)
7. Фон + N₃₀ (предпосевная культивация) + N₃₀ (2-3 лист) + N₃₀ (5-7 лист)
8. Фон + N₆₀ (предпосевная культивация) + N₃₀ (2-3 лист) + N₃₀ (5-7 лист)
9. Фон + N₃₀ (предпосевная культивация) + Мегамикс (3-5 лист)

Таблица 1. Метеорологические условия за годы проведения исследований (2014-2017 г.)

Годы	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Количество осадков, мм						
2014*	57,8	35,6	65,4	2,9	53,3	20,3
2015*	89,7	57,5	180,1	57,9	11,8	4,2
2016*	114,0	160,1	73,5	93,8	79,9	53,5
2017*	56,0	80,1	151,4	137,3	55,2	38,3
Среднегодовое за 1913-2012 г.**	29,8	39,7	55,5	63,6	47,2	48,3
Среднесуточная температура воздуха, °С						
2014*	7,5	17,9	17,3	21,4	22,3	14,1
2015*	6,7	14,8	19,9	19,6	18,5	17,2
2016*	9,3	14,3	18,1	21,2	22,2	11,8
2017*	6,4	11,7	14,8	19,1	19,9	13,6
Среднегодовое за 1913-2012 г.**	6,1	14,2	18,2	20,1	18,5	12,5

* – по данным Интернет-ресурса

** – по данным Чакинского метеопункта

10. Фон + N₆₀(предпосевная культивация) + Мегамикс (3-5 лист)

11. Фон + Мегамикс (3-5 лист)

Самым неурожайным оказался 2016 год (табл. 2). При повышенной температуре воздуха количество выпавших осадков за период вегетации составило 221,1% от среднегодовой нормы, урожайность на контроле составила всего 5,54 т/га. При внесении удобрений на остальных вариантах опыта прибавки были достоверными и составили 1,01-2,56 т/га. Максимальная урожайность была на варианте с внесением Фон + N₆₀ (предпосевная культивация) + Мегамикс (3-5 лист) и составила 8,10 т/га.

В результате проведенных исследований были выявлены закономерности изменения урожайности кукурузы на зерно в условиях зернопаропропашного севооборота в зависимости от применяемых видов, доз и сроков внесения минеральных удобрений.

Максимальная урожайность зерна кукурузы в среднем за годы исследований была получена на варианте с осенним внесением азотосодержащей дозы (НРК)60 в сочетании с внесением аммиачной селитры N60 (предпосевная культивация) + Мегамикс (в фазу 3-5 листа) – 11,1 т/га. Прибавка

к контролю составила 4,82 т/га. Остальные варианты опыта также достоверно превосходили контроль, но уже на меньшую величину.

ВЫВОДЫ

Сравнительная оценка методов определения доз удобрений, проведенная Тамбовским НИИСХ – филиалом ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», дает основание рекомендовать их расчеты по результатам полевых опытов, но с учетом содержания питательных веществ в почве. Внесение жидких минеральных удобрений Мегамикс в комплексе с применением традиционных минеральных удобрений и оптимизацией азотного питания на черноземе типичном с высокой обеспеченностью подвижными формами питательных элементов положительно повлияло на урожайность кукурузы на зерно в условиях зернопаропропашного севооборота.

Затраты элементов питания на создание единицы урожая у различных культур неодинаковы. В последнее время появляются сорта и гибриды высокоинтенсивного типа, урожайность которых возросла по сравнению с ранее возделываемыми на 30-50%. Соответственно вынос питательных веществ с урожаем увеличивается. В связи с этим

Таблица 2. Влияние удобрений на урожайность кукурузы (на зерно), т/га

Варианты опыта	Урожайность					Прибавка				
	Годы									
	2014	2015	2016	2017	среднее	2014	2015	2016	2017	среднее
1	5,71	9,52	5,54	4,34	6,28	-	-	-	-	-
2	7,02	14,09	6,72	4,94	8,19	1,31	4,57	1,18	0,60	1,91
3	7,14	13,25	7,02	7,62	8,76	1,43	3,73	1,48	3,28	2,48
4	7,86	14,05	7,26	10,95	10,03	2,15	4,53	1,72	6,61	3,75
5	8,69	13,73	7,32	6,55	9,07	2,98	4,21	1,78	2,21	2,79
6	8,93	15,48	7,74	11,25	10,85	3,22	5,96	2,20	6,91	4,57
7	7,62	12,98	7,68	10,53	9,70	1,91	3,46	2,14	6,19	3,42
8	7,74	16,76	7,38	9,58	10,37	2,03	7,24	1,84	5,24	4,09
9	7,26	12,30	7,68	7,80	8,76	1,55	2,78	2,14	3,46	2,48
10	7,38	20,34	8,10	8,57	11,10	1,67	10,82	2,56	4,23	4,82
11	7,14	15,21	6,55	7,44	9,09	1,43	5,69	1,01	3,10	2,81
НСП ₀₅ , т/га						0,45	0,48	0,76	0,70	0,60

для черноземных почв дозы удобрений должны корректироваться не только с учетом содержания питательных веществ в почве, но и с учетом использования сортов высокоинтенсивного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние комплексного применения удобрений и средств защиты растений на урожайность зерновой кукурузы / П.И. Солнцев, Н.К. Шаповалов, Ю.В. Хорошилова, Д.И. Каторгин, Ж.Ю. Горихова, М.В. Емец // Инновационные технологии возделывания белого люпина и других зерновых культур. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Белгородского НИИСХ. Белгород, 2017. С. 48-51.
2. Стулин А.Ф. Продуктивность кукурузы, выращиваемой в севообороте и монокультуре в условиях длительного применения удобрений // Зерновое хозяйство России, 2017, №3 (51). - С. 63-67.
3. Бельченко С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 59-61.
4. Иванова О.М. Оптимизация азотного питания различных сортов озимой пшеницы в ЦЧЗ. // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук М, ВНИИА. 2013. 27 с.
5. Константинов П.Н. Основы сельскохозяйственно-го опытного дела. М.: Колос, 1952. 446 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Молостов А.П. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1966. 239 с.

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF FERTILIZERS ON THE YIELD OF CORN FOR GRAIN IN TAMBOV REGION

© 2018 O. M. Ivanova

Tambov Research Institute of Agriculture-Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

The article presents the results of research carried out in 2014-2017 studying the effects of liquid fertilizers Megamix for foliar nutrition of corn on the background of mineral nutrition. The work was carried out under conditions of long-term stationary field experience on typical Chernozem, in six-field crop rotation. The introduction of liquid mineral fertilizers Megamix in combination with the use of traditional mineral fertilizers and optimization of nitrogen nutrition on the typical Chernozem with high availability of mobile forms of nutrients has a positive impact on the yield of corn in terms of grain crop rotation. The maximum yield of maize grain on average for the years of research was obtained on the variant with autumn application of azofoski at a dose (NPK)60 in combination with the introduction of ammonium nitrate N60 (presowing cultivation) + Megamix (in the phase of 3-5 leaves) – 11.1 t/ha. Increase to control made up 4.82 t/ha. The Remaining variants of the experiment also significantly higher than the control.

Keywords: corn, black soil, fertilizers, yield.

*Olga Ivanova, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Agriculture.
E-mail: ivanova6886@mail.ru*