Общее земледелие и растениеводство

УДК 633.854.78:631.8:631.582:631.559

DOI 10.25230/2412–608X–2018–1–173–42–46

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ
УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО СЕМЯН
ПОДСОЛНЕЧНИКА СОРТА
СПАРТАК В УСЛОВИЯХ
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л.Н. Вислобокова,

кандидат сельскохозяйственных наук

О.М. Иванова,

кандидат сельскохозяйственных наук

С.В. Иванов,

старший научный сотрудник

Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ
имени И.В. Мичурина»

Россия, 393502, Тамбовская область,

Ржаксинский район, п. Жемчужный, ул. Зеленая, д. 10

Тел.: (475-55) 66-7-22

E-mail: tniish@mail.ru

Для цитирования: Вислобокова Л.Н., Иванова О.М., Иванов С.В. Влияние различных видов удобрений на урожайность и качество семян подсолнечника сорта Спартак в условиях Тамбовской области // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 1 (173). – С. 42–46.

Ключевые слова: подсолнечник, чернозем, удобрения, севооборот, урожайность, масличность.

Исследования проводили с целью оценки эффективности различных видов минеральных удобрений на основе оптимизации азотного питания сельскохозяйственных культур севооборота в условиях Тамбовской области. Основной задачей явилось изучение влияния различных доз, способов и сроков внесения макро- и микроудобрений на урожайность и качественные показатели сельскохозяйственных культур севооборота в длительном стационарном полевом опыте. В статье изложены результаты научных исследований, проведенных в 2014–2016 гг. по изучению действия жидкого минерального удобрения Мегамикс для предпосевной обработки семян и для некорневой подкормки растений подсолнечника сорта Спартак на фоне применения $N_{30}P_{30}K_{30}$ и

$N_{60}P_{60}K_{60}$. Работа выполнена на черноземе типичном в 6-польном севообороте. В схему опыта были включены варианты с обработкой семян жидким минеральным удобрением Мегамикс и некорневой подкормкой растений подсолнечника в различные фазы вегетации как отдельно, так и в комплексе с минеральными удобрениями. Наивысшая урожайность подсолнечника (2,94–3,14 т/га) была получена в 2015 г. В среднем за годы исследований она изменялась от 2,50 т/га в варианте с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ до 2,86 т/га в варианте с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработкой семян Мегамиксом. В среднем за три года исследований самая высокая масличность семян была получена в варианте с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 52,6 %. Однако эта величина была не достоверна в сравнении с контролем. В остальных вариантах опыта масличность была близка к контролю. Дан анализ роли традиционных минеральных удобрений и жидкого минерального удобрения Мегамикс при возделывании подсолнечника сорта Спартак.

UDC 633.854.78:631.8:631.582:631.559

Influence of different types of fertilizers on productivity and quality of the sunflower variety Spartak in the conditions of the Tambov region

Vislobokova L.N., PhD in agriculture

Ivanova O.M., PhD in agriculture

Ivanov S.V., senior researcher

The Tambov Research Institute of Agriculture
10, Zelyonaya Str., Zhemchuzhny settl., Rzhaksinsky district, Tambov region, 393502, Russia

Tel.: (475-55) 66-7-22

E-mail: tniish@mail.ru

Key words: sunflower, chernozem, fertilizers, crop rotation, productivity, oil content.

The purpose of the research was to assess efficiency of different types of mineral fertilizers basing on optimization of nitrogen nutrition of agricultural crops in the conditions of the Tambov region. The main task was to study influence of various doses, ways and terms of macro- and microfertilizers application on productivity and quality indicators of crops in long stationary field experiment. In 2014–2016 effect of the liquid mineral fertilizer Megamix for before-sowing seeds treatment and foliar application of sunflower variety Spartak was studied under application $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{60}K_{60}$. Work was conducted on the typical black soils in six-field crop rotation. The scheme of experiment has included variants with seeds treatment by the liquid mineral fertilizer Megamix and foliar application of sunflower plants in various phases of vegetation, both separately and in a

complex with mineral fertilizers. The highest sunflower yield (2.94–3.14 t per ha) was obtained in 2015. On average for three years of the research it was changed from 2.50 t per ha in a variant with $N_{30}P_{30}K_{30}$ application to 2.86 t per ha in a variant with $N_{30}P_{30}K_{30}$ + seeds treatment by Megamix. On average in three years of the research the highest oil content in seeds was obtained in the variant with $N_{30}P_{30}K_{30}$ application – 52.6%. However, this meaning was not authentic compared to a control. Oil content in seeds in the other variants was similar to the control. A role of traditional mineral fertilizers and the liquid mineral fertilizer Megamix at cultivation of the sunflower variety Spartak was analyzed.

Введение. В Тамбовской области подсолнечник возделывается свыше 100 лет и является основной масличной культурой. Важнейшим элементом технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры является подготовка семенного материала к посеву, которая способствует дружному появлению всходов, обеспечивает защиту проростков растений от почвенных патогенов и обуславливает характер дальнейшего роста растений и величину урожая [1].

Используя известные азотные, фосфорные и калийные удобрения, аграрная наука постоянно ведет поиск наиболее перспективных удобрений и биопрепаратов, которые положительно влияют на урожайность и качество выращенной продукции [2].

Одним из путей снижения затрат на получение сельскохозяйственной продукции и повышения валовых показателей является 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 малых дозах [3].

В настоящее время очевидным является тот факт, что удобрениям принадлежит решающая роль в повышении продуктивности и улучшении качества сельскохозяйственной продукции. С другой

стороны, применение необоснованно завышенных или несбалансированных по элементам питания доз удобрений может приводить к ухудшению показателей плодородия почвы и накоплению токсических веществ в растительной продукции [4].

Роль микроэлементов в растениях очень велика. При оптимальном микроэлементном питании культура реализует свой генетический потенциал по продуктивности, качеству продукции, иммунитету и другим показателям. Общеизвестно, что каждая культура с урожаем выносит из почвы определенное количество макро- и микроэлементов, и их необходимо восполнять. Традиционно для этого применяются основные макроэлементы питания растений – азот, фосфор и калий. Но даже при своевременном и достаточном внесении минеральных удобрений, усвоение элементов питания из них далеко от 100 %, последствием чего является низкая урожайность и качество продукции. Часто причиной этого является и то, что растения недополучают такие элементы, как магний и сера, а также медь, цинк, бор, железо и другие. Такое комплексное питание может обеспечить применение жидкого минерального удобрения Мегамикс.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2014–2016 гг. в полевом длительном стационарном опыте с использованием двух доз минерального удобрения ($N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$) и жидкого минерального удобрения Мегамикс.

Цель исследований заключалась в изучении влияния различных доз, способов и сроков внесения макро- и микроудобрений на урожайность и масличность семян подсолнечника в звене ячмень – подсолнечник 6-польного севооборота: горчица белая – озимая пшеница – кукуруза на зерно – ячмень – подсолнечник – яровая пшеница.

В 2014–2016 гг. в опыте высевался сорт подсолнечника Spartak. Посевная площадь делянки 207,2 м² (5,6 × 37), учет-

ная – 140 м² (4 × 35). Повторность опыта трехкратная. В опыте под подсолнечник вносили азофоску (марка N₁₆P₁₆K₁₆) в дозах N₃₀P₃₀K₃₀ и N₆₀P₆₀K₆₀, жидкое минеральное удобрение Мегамикс в дозе 2,0 л/т для предпосевной обработки семян и 1,0 л/га – для опрыскивания растений. В удобрении Мегамикс содержится (г/л): В – 1,7; Cu – 7,0; Zn – 14,0; Mn – 3,5; Fe – 3,0; Mo – 4,6; Co – 1,0; Cr – 0,3; Ni – 0,1; N – 6,0; S – 29,0; Mg – 15,0.

Схема опыта:

1. Контроль – без удобрений.
2. N₃₀P₃₀K₃₀.
3. N₆₀P₆₀K₆₀.
4. Предпосевная обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т).
5. N₃₀P₃₀K₃₀ + обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т).
6. N₆₀P₆₀K₆₀ + обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т).
7. N₃₀P₃₀K₃₀ + обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т) + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 листьев Мегамиксом (1,0 л/га).
8. N₆₀P₆₀K₆₀ + обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т) + подкормка растений при образовании 2–3 листьев Мегамиксом (1,0 л/га).
9. Обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т) + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 листьев Мегамиксом (1,0 л/га).
10. Обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т) + подкормка растений при образовании 2–3 листьев Мегамиксом (1,0 л/га) + подкормка растений при образовании 4–5 листьев Мегамиксом (1,0 л/га).
11. Обработка семян Мегамиксом (2,0 л/т) + подкормка при образовании 2–3 листьев Мегамиксом (1,0 л/га) + подкормка при образовании 4–5 листьев Мегамиксом (1,0 л/га) + подкормка до высоты растений 60 см Мегамиксом (1,0 л/га).

В дальнейшем в работе при обсуждении результатов исследований вместо полного названия вариантов опыта будут использоваться их номера.

Результаты и обсуждение. Исследования проводились в Тамбовском научно-исследовательском институте сельского

хозяйства, который расположен в северо-восточной части ЦЧЗ. Климат места проведения исследований характеризуется как умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением, с довольно теплым летом и холодной продолжительной зимой. Ограничивающим фактором получения ежегодных высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является недостаток влаги в почве и неравномерность выпадения осадков. В целом почвенно-климатические условия района проведения исследований благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур и подсолнечника в частности.

Оценивая влагообеспеченность и температурный режим периодов вегетации, необходимо отметить, что в годы исследований они сильно отличались от средних многолетних значений, что не могло не отразиться на урожайности и качестве маслосемян подсолнечника.

В предшествующий посеву апрель количество выпавших осадков составило 194,0; 301,0; 382,6 % от средних данных за 1913–2012 гг. соответственно по годам исследований, температура воздуха также была выше на 1,4; 0,6; и 3,2 °C (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия за годы проведения исследований

Годы	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За период май – сентябрь
Количество осадков, мм							
2014**	57,8	35,6	65,4	2,9	53,3	20,3	177,5
2015**	89,7	57,5	180,1	57,9	11,8	4,2	311,5
2016**	114,0	160,1	73,5	93,8	79,9	53,5	460,8
Средне-многолетнее за 1913–2012 г.*	29,8	39,7	55,5	63,6	47,2	48,3	254,3
Среднесуточная температура воздуха, °C							
2014**	7,5	17,9	17,3	21,4	22,3	14,1	18,6
2015**	6,7	14,8	19,9	19,6	18,5	17,2	18,0
2016**	9,3	14,3	18,1	21,2	22,2	11,8	17,4
Средне-многолетнее за 1913–2012 г.*	6,1	14,2	18,2	20,1	18,5	12,5	16,7

Примечание: * – среднеемноголетнее по данным Чакинского метеопункта;

** – по данным интернет-ресурса [5]

Самым засушливым из трех лет исследований оказался вегетационный период в 2014 г. За период с мая по сентябрь выпало 69,8 % осадков к среднегодовым данным. В мае количество выпавших осадков составило 89,7 % от среднегодовом значений, температура воздуха превысила норму на 3,7 °С. В мае 2015–2016 гг. температура воздуха (14,3–14,8 °С) была близка к среднегодовым значениям (14,2 °С), количество выпавших осадков составило 144,8–403,3 % от нормы.

В июле 2014 г. количество выпавших осадков составило 2,9 мм, или 4,6 % от нормы, температура воздуха превысила многолетнее значение на 1,3 °С, что отрицательно сказалось на урожайности маслосемян подсолнечника.

В мае – июне 2015 г. температура воздуха была выше нормы на 0,6–1,7 °С, количество выпавших осадков составило 144,8–324,5 %. С июля по сентябрь количество выпавших осадков уменьшалось с каждым месяцем и составило в июле 91,0 %, в августе 25, в сентябре 8,7 % от нормы. Температура воздуха была близка к средним многолетним показателям, кроме сентября, когда превысила их на 4,7 °С.

Количество выпавших осадков в 2016 г. превышало многолетние показатели по всем месяцам исследований, что отрицательно сказалось как на урожайности, так и качестве маслосемян подсолнечника.

В целом метеорологические условия за годы проведения исследований были не равнозначны, что дает возможность объективно оценить эффективность изучаемых доз и сроков внесения различных удобрений.

Самым урожайным за годы проведения исследований оказался 2015 г. (табл. 2), хотя погодные условия сильно отличались от многолетних значений. Практически на всех вариантах опыта урожайность была выше 3 т/га. Применение минерального удобрения азофоски в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ не способствовало повышению урожайности подсолнечника.

Урожайность в контроле (без удобрений) за три года исследований составила 2,63 т/га, а в вариантах с применением

удобрений в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ (2 и 3) была ниже контроля на 0,13 и 0,11 т/га соответственно. Совместное применение минеральных удобрений и жидкого минерального удобрения Мегамикс повышало урожайность подсолнечника относительно контроля. Максимальная урожайность в среднем за три года исследований была получена в варианте внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка семян Мегамиксом (5) и составила 2,86 т/га, что выше контроля на 0,23 т/га. Однако эта прибавка не была достоверной.

В 2014 и в 2016 гг. совместное применение минерального удобрения и жидкого минерального удобрения Мегамикс положительно повлияло на урожайность подсолнечника. Так, в 2014 г. урожайность на варианте с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка семян Мегамиксом (5) составила 2,70 т/га, а в 2016 г. – 2,79 т/га, что выше по сравнению с контролем на 0,47 и 0,27 т/га соответственно.

Таблица 2

Урожайность и масличность подсолнечника сорта Спартак в зависимости от применяемых удобрений

Вариант опыта	Урожайность, т/га, по годам				Масличность, %, по годам			
	2014	2015	2016	среднее	2014	2015	2016	среднее
1	2,23	3,14	2,52	2,63	49,8	50,4	54,0	51,4
2	2,11	3,04	2,36	2,50	50,7	55,1	51,9	52,6
3	2,24	2,98	2,34	2,52	48,0	50,4	49,3	49,2
4	2,17	3,01	2,68	2,62	48,7	53,8	52,4	51,6
5	2,70	3,09	2,79	2,86	47,2	53,9	50,5	50,5
6	2,59	2,94	2,62	2,72	47,0	53,4	50,8	50,4
7	2,30	3,10	2,58	2,66	47,2	54,1	51,1	50,8
8	2,65	3,12	2,61	2,79	46,2	53,1	50,4	49,9
9	2,58	3,02	2,60	2,73	48,2	54,4	50,4	51,0
10	2,34	3,01	2,49	2,61	48,0	55,3	50,8	51,4
11	2,36	3,08	2,64	2,69	49,4	53,4	51,8	51,5
НСР ₀₅	0,31	0,29	0,13	0,24	1,73	2,50	1,95	2,27

Обработка семян удобрением Мегамикс (вариант 4) в 2014–2015 гг. не привела к повышению урожайности. В 2016 г. прибавка урожая составила 0,16 т/га. В среднем за три года исследований урожайность в данном варианте была на уровне контроля.

Следует отметить, что в других вариантах опыта применение Мегамикса для некорневых подкормок на фонах внесения минерального удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ и

N₆₀P₆₀K₆₀ (варианты 5–11) было малоэффективным во все годы исследований.

Внесение удобрений не однозначно повлияло на масличность семян подсолнечника. Максимального значения масличность достигала в 2015 г. Так, в варианте без внесения удобрений (контроль) и в варианте с внесением N₆₀P₆₀K₆₀ (3) масличность составила 50,4 %, в остальных вариантах опыта она достоверно превышала контроль – на 2,7–4,9 %. В 2014 и 2016 гг. масличность семян была ниже. В среднем за три года исследований наибольшая масличность была получена в варианте с внесением N₃₀P₃₀K₃₀ – 52,6 %, но данный показатель не был достоверно выше контроля. В остальных вариантах масличность семян была на уровне контроля.

Выводы. За годы проведенных исследований (2014–2016 гг.) самая высокая урожайность достигнута в варианте с внесением N₃₀P₃₀K₃₀ + обработка семян Мегамиксом, составившая 2,86 т/га. Применение Мегамикса для предпосевной обработки семян в дозе 2,0 л/т и использование для некорневых подкормок при образовании 2–3, 4–5 листьев было неэффективным.

В среднем за три года от применения азофоски, жидкого удобрения Мегамикс для обработки семян и некорневых подкормок масличность семян относительно контроля не изменилась. Только в 2015 г. от их применения масличность семян увеличилась на 2,7–4,9 %.

Внесение минеральных удобрений под подсолнечник на типичных черноземах с высокой обеспеченностью элементами минерального питания в условиях Тамбовской области не обеспечивает достоверного увеличения урожайности подсолнечника. В связи с получением противоречивых результатов исследования по данной теме необходимо продолжить.

Список литературы

1. Фирсов В.Ф., Иванов С.В., Мустафин И.И. К вопросу совершенствования способов повышения устойчивости и продуктивности агроценоза подсолнечника в Тамбовской области // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2009. – № 2. – С. 31–32.

2. Колягин Ю.С., Новичихин О.В. Влияние корневого питания на рост растений и урожайность подсолнечника // Аграрная наука. – 2011. – № 10. – С. 15–16.

3. Васин В.Г., Бурунов А.Н. Влияние обработки посевов препаратами Мегамикс на урожайность яровой пшеницы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 94–99.

4. Вислобокова Л.Н., Иванова О.М. Влияние удобрений на продуктивность подсолнечника на типичном черноземе Тамбовской области // Достижения современной науки – сельскохозяйственному производству // Мат-лы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 25-летию образования Новгородского НИИСХ. – Великий Новгород: ГНУ Новгородский НИИСХ, 2013. – С. 83–86.

5. Погода в Чакино: [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.eurometeo.ru/russia/tambovskayaoblast/rzhaksinskiy-rayon/chakino> (дата обращения: 03.02.2017).

References

1. Firsov V.F., Ivanov S.V., Mustafin I.I. K voprosu sovershenstvovaniya sposobov povysheniya ustoichivosti i produktivnosti agrotsenoza podsolnechnika v Tambovskoy oblasti // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2009. – № 2. – S. 31–32.

2. Kolyagin Yu.S., Novichikhin O.V. Vliyanie kornevogo pitaniya na rost rasteniy i urozhaynost' podsolnechnika // Agrarnaya nauka. – 2011. – № 10. – S. 15–16.

3. Vasin V.G., Burunov A.N. Vliyanie obrabotki posevov preparatami Megamiks na urozhaynost' yarovoy pshenitsy // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2013. – № 4 (32). – S. 94–99.

4. Vislobokova L.N., Ivanova O.M. Vliyanie udobreniy na produktivnost' podsolnechnika na tipichnom chernozeme Tambovskoy oblasti // Dostizheniya sovremennoy nauki – sel'skokhozyaystvennomu proizvodstvu: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 25-letiyu obrazovaniya Novgorodskogo NIISKh. – Velikiy Novgorod: GNU Novgorodskiy NIISKh, 2013. – S. 83–86.

5. Pogoda v Chakino: [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://www.eurometeo.ru/russia/tambovskayaoblast/rzhaksinskiy-rayon/chakino> (data obrashcheniya: 03.02.2017).