

УДК 631.82 : 631.559 : 633.854.78

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-112-116

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И АГРОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Бочарникова И.И., аспирант,

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, Каменная Степь
397463 Воронежская обл., Таловский р-н, пос. 2-го участка Института
им. Докучаева, квартал 5, 81, Россия*

Реферат. В статье представлены результаты исследований о влиянии последствий минеральных удобрений и регуляторов роста различного спектра действия на урожайность сорта и различных гибридов подсолнечника, возделываемого на масло в условиях ЦЧЗ. Установлены различия в отзывчивости сорта и гибридов подсолнечника на повышение доз вносимых удобрений и применяемых агрохимикатов. С повышением уровня удобренности севооборота минеральными удобрениями эффективность включения агропрепаратов в технологию возделывания подсолнечника не только не снижается, но даже несколько возрастает.

Ключевые слова: сорт, гибриды, подсолнечник, урожайность, последствия минеральных удобрений, некорневые подкормки, регуляторы роста.

Summary. The article presents the results of research on the effect of the aftereffect of mineral fertilizers and growth regulators of various spectrum of action on the yield of varieties and various hybrids of sunflower cultivated for oil in the conditions of the Central processing plant. Differences in the responsiveness of sunflower varieties and hybrids to increasing doses of fertilizers and applied agrochemicals were found. With an increase in the level of fertilization of crop rotation with mineral fertilizers, the effectiveness of including agricultural products in the technology of sunflower cultivation is not only not reduced, but even slightly increases.

Key words: variety, hybrids, sunflower, yield, aftereffect of mineral fertilizers, non-root fertilizing, growth regulators.

Введение. Современным направлением повышения урожайности и качества подсолнечника является внедрение в производство энергосберегающих технологий с применением новых эффективных и экологически безопасных регуляторов роста и развития растений, микроэлементов и микробиологических препаратов, способных регулировать процессы жизнедеятельности растений, мобилизовать потенциальные возможности, заложенные в геноме природой и селекцией. Главная роль как в вопросах сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, так и поддержания высокой продуктивности земледелия и получения продукции хорошего качества принадлежит системе применения удобрений [1].

Научно обоснованная система удобрения является важным фактором повышения плодородия черноземных почв, так как применение органических и минеральных удобрений увеличивает поступление питательных элементов в почву [2]. Высокие и стабильные урожаи подсолнечника, как правило, связаны с применением повышенных доз дорогостоящих минеральных удобрений, которые в засушливые годы не дают желаемого результата. Поэтому одним из экономически выгодных путей решения данной проблемы является применение удобрений и стимуляторов роста, увеличивающих коэффициент использования полезных веществ на 20-30%, повышающих засухоустойчивость растений и усиливающих активность почвенных микроорганизмов.

Одним из важных компонентов современных технологий производства продукции растениеводства являются регуляторы роста [3]. Для практических целей регуляторы роста можно определить как природные или синтетические вещества, применяемые для обработки растений, с целью изменить процессы их жизнедеятельности или структуру для улучшения качества, увеличения урожайности или облегчения уборки. Данные по регуляторам роста растений можно классифицировать с разных позиций: по культурам, химическим группам, влиянию на физиологические процессы и другим разнообразным типам градаций, которые нелегко приспособить друг к другу [4]. Это обусловлено активным поиском новых, более эффективных путей и методов повышения продуктивности аграрного сектора экономики, прежде всего, за счет малозатратных технологий [5].

Объекты и методы исследования. Исследования по изучению действия различных агрохимикатов на урожайность сорта и различных гибридов подсолнечника проводились в трехфакторном стационарном опыте отдела агрохимии на черноземе обыкновенном среднегумусном тяжелосуглинистого гранулометрического состава со следующей агрохимической характеристикой в слое 0-40 см: гумус – 6,39; pH солевой вытяжки – 6,0, гидролитическая кислотность – 1,67 мг-экв./100 г, сумма поглощенных оснований – 46,12 мг-экв./100 г почвы, валовое содержание азота – 0,297 %, фосфора – 0,170 %, калия – 1,82 %. Содержание подвижных форм фосфора и калия колеблется соответственно от 70 до 120 и от 65 до 115 мг/кг почвы.

Схема опыта: **Фактор первого порядка** – уровни удобренности севооборота минеральными удобрениями. В схему опыта включено четыре варианта с уровнями удобренности севооборота: 0; 66,7; 133,3; 200,0 кг/га д.в. За ротацию севооборота по вариантам опыта внесено: 1 – $N_0P_0K_0$; 2 – $N_{200}P_{200}K_{200}$; 3 – $N_{440}P_{380}K_{380}$; 4 – $N_{700}P_{520}K_{520}$. Предшественник – ячмень.

Фактор В включает 5 вариантов с применением различных агропрепаратов, в виде двукратной некорневой подкормки: 1) – без агрохимиката, 2) – Лигногумат калия, 3) – ЗСС (ЗСБ), 4) – Аквадон-микро, 5) – Полидон Амино.

Фактор С включает 1 сорт и 5 гибридов изучаемой культуры: Воронежский 638, ЛГ 5478, ЛГ 50270, ЛГ 5377, Р64LL125, Р62LL109. Первый сорт – селекции ООО Богучарская с\х селекционно-семеноводческая фирма ВНИИ масличных культур, три гибрида – компании Лимангрейн, остальные два гибрида компании Пионер.

Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое. Агротехника возделывания всех культур опыта – в соответствии с рекомендациями для Воронежской области. Экспериментальные данные были подвергнуты дисперсионному анализу по Б.А. Доспехову.

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные экспериментальные данные за 2019 год свидетельствуют, что различные гибриды и сорт подсолнечника неодинаково реагируют на дозы и сроки внесения минеральных удобрений, а также применение в технологии возделывания подсолнечника различных агропрепаратов.

При возделывании подсолнечника на неудобренном фоне разница в продуктивности сорта и гибридов была незначительной (табл. 1). Урожайность сорта Воронежский 638 составила 3,05 т/га, а гибридов от 2,60 до 3,18 т/га. Так, уровень удобренности севооборота 66,7 кг/га д.в. (внесено за ротацию $N_{200}P_{200}K_{200}$) обеспечил прирост урожайности сорта Воронежский 638 на 0,04 т/га, тогда как лучших гибридов ЛГ50270 и ЛГ5377 на 0,16 и 0,20 т/га соответственно. Доведение уровня удобренности севооборота до 133,3 кг/га д.в. (внесено за ротацию $(N_{440}P_{380}K_{380})$) обеспечило дополнительное повышение продуктивности сорта Воронежский 638 только на 0,03 т/га, а лучших гибридов ЛГ50270 и ЛГ5377 на 0,17 и 0,06 т/га. И доведение уровня удобренности севооборота до 200 кг/га д. в. (внесено за ротацию севооборота $(N_{700}P_{520}K_{520})$) привело к

дополнительному повышению продуктивности сорта на 0,03 т/га, а лучших гибридов на 0,16 и 0,07 т/га.

Таблица 1 – Влияние уровней удобренности севооборота на урожайность сорта и гибридов подсолнечника в 2019 г., т/га

Внесено удобрений за ротацию севооборота (фактор А)	Сорт и гибриды (Фактор С)						Среднее
	Воронежский 638	ЛГ 5478	ЛГ 50270	ЛГ 5377	P64LL125	P62LL109	
N ₀ P ₀ K ₀	3,05	3,10	3,05	3,18	2,73	2,60	2,95
N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	3,09	3,15	3,21	3,38	2,79	2,79	3,07
N ₄₄₀ P ₃₈₀ K ₃₈₀	3,12	3,22	3,38	3,44	3,18	2,92	3,21
N ₇₀₀ P ₅₂₀ K ₅₂₀	3,15	3,38	3,54	3,51	3,44	3,05	3,34

Большим резервом в увеличении урожайности подсолнечника и повышении рентабельности его производства является применение физиологически активных веществ, регуляторов и стимуляторов роста растений.

Изучение эффективности агропрепаратов на различных уровнях удобренности севооборота показало, что на безудобренном фоне наиболее эффективным агропрепаратом оказался Полидон Амино Микс. Прибавка урожая маслосемян подсолнечника от двукратного его применения с некорневыми подкормками составила 0,11 т/га. На втором месте по своей эффективности оказался Аквадон-микро. Прибавка урожая от его двукратного применения с некорневыми подкормками составила 0,07 т/га. Применение агропрепаратов Лигногумат калия и ЗСС (ЗСБ) практически не оказало положительного влияния на повышение продуктивности подсолнечника (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние разных агропрепаратов на урожайность подсолнечника при различных уровнях удобренности севооборота в 2019 г., т/га

Агропрепараты (фактор В)	Уровень удобренности за ротацию (фактор А)				Среднее
	N ₀ P ₀ K ₀	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	N ₄₄₀ P ₃₈₀ K ₃₈₀	N ₇₀₀ P ₅₂₀ K ₅₂₀	
Без агрохимиката	2,95	3,07	3,21	3,34	3,14
Лигногумат калия	2,97	3,04	3,26	3,46	3,18
ЗСС (ЗСБ)	2,97	3,13	3,31	3,55	3,24
Аквадон-Микро	3,02	3,20	3,33	3,50	3,26
Полидон Амино Микс	3,06	3,28	3,41	3,55	3,32
Среднее	2,99	3,14	3,30	3,48	3,23

На фоне внесения N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀ за ротацию севооборота также наиболее эффективным агропрепаратом отмечен Полидон Амино Микс. Прибавка урожая от двукратного его применения на подсолнечнике составила 0,21 т/га. Второе место также осталось за

препаратом Аквадон-Микро – 0,13 т/га и третье место занял препарат ЗСС (ЗСБ) – 0,06 т/га.

На фоне суммарного внесения $N_{440}P_{380}K_{380}$ за ротацию севооборота лидером по своей эффективности также оказался Полидон Амино Микс. Прибавка урожая маслосемян подсолнечника от его применения составила 0,20 т/га. Далее в порядке убывания эффективности агропрепараты распределились в следующей последовательности: Аквадон-Микро – 0,12 т/га; ЗСС (ЗСБ) – 0,10 т/га и Лигногумат калия – 0,05 т/га.

На самом высоком фоне суммарного внесения минеральных удобрений за ротацию севооборота ($N_{700}P_{520}K_{520}$) наиболее эффективными препаратами оказались Полидон Амино Микс и ЗСС (ЗСБ). Прибавка урожая подсолнечника от их применения составила 0,21 т/га. Аквадон-Микро обеспечил прибавку урожая 0,16 т/га, а Лигногумат калия – 0,12 т/га.

Рассматривая эффективность агропрепаратов в разрезе сортов и гибридов подсолнечника (табл. 3), следует отметить, что их доли в формировании прибавок урожая зерна различных гибридов несколько разнились. На сорте Воронежский 638 наибольшую эффективность проявил агропрепарат Аквадон-Микро. Он обеспечил повышение продуктивности сорта на 0,08 т/га. Несколько уступил ему Полидон Амином Микс – 0,05 т/га. Лигногумат калия обеспечил прибавку урожая всего 0,03 т/га, а препарат ЗСС (ЗСБ) не проявил своей эффективности.

Таблица 3 – Эффективность различных агропрепаратов при использовании их в технологии возделывании сорта и гибридов подсолнечника в 2019 г., т/га

Агропрепараты (фактор В)	Сорт и гибриды (фактор С)						В средне м по гибрид ам
	Воронежский 638	ЛГ 5478	ЛГ 50270	ЛГ 5377	Р64LL125	Р62LL109	
Без агрохимиката	3,10	3,27	3,29	3,38	3,03	2,84	3,16
Лигногумат калия	3,13	3,29	3,36	3,40	3,15	2,85	3,21
ЗСС (ЗСБ)	3,09	3,31	3,34	3,45	3,26	2,98	3,27
Аквадон-Микро	3,18	3,33	3,41	3,46	3,22	2,96	3,28
Полидон Амино Микс	3,15	3,41	3,47	3,57	3,34	2,95	3,35
Среднее	3,13	3,32	3,37	3,45	3,20	2,92	3,25

На четырех наиболее продуктивных гибридах подсолнечника наибольшая эффективность в повышении их урожайности отмечена от препарата Полидон Амино Микс: урожайность гибрида ЛГ 5478 от его применения повысилась на 0,14 т/га, урожайность гибрида ЛГ 50270 – на 0,18 т/га, урожайность гибрида ЛГ 5377 – на 0,19 т/га и урожайность гибрида Р64LL125 – на 0,31 т/га.

Второе место среди изучаемых агропрепаратов по своей эффективности в повышении урожайности гибридов подсолнечника занял Аквадон-Микро. Включение этого препарата в технологию возделывания подсолнечника обеспечило увеличение

урожайности гибрида ЛГ 5478 на 0,06 т/га, гибрида ЛГ 50270 – на 0,12 т/га, гибрида ЛГ 5377 – 0,08 т/га.

Агропрепарат ЗСС (ЗСБ) занял второе место по своей эффективности на гибридах Р64LL125 и Р62LL109. Урожайность первого гибрида по сравнению с необработанным контролем повысилась на 0,23 т/га, а второго – на 0,14 т/га.

Последнее место по своей эффективности в среднем по всем гибридам занял агропрепарат Лигногумат калия. Наибольшая отзывчивость подсолнечника на его применение достигнута при выращивании гибрида Р64LL125. Увеличение урожайности маслосемян составило 0,12 т/га. Остальные гибриды подсолнечника реагировали существенно слабее на внесение этого агропрепарата.

В целом, наибольшая эффективность в повышении урожайности гибридов подсолнечника получена от применения агропрепарата Полидон Амино Микс. Двукратная некорневая подкормка посевов этим препаратом обеспечила прибавку урожая маслосемян на 0,19 т/га. Далее в порядке убывания эффективности агропрепараты расположились в следующей последовательности: Аквадон-микро – 0,12 т/га, ЗСС (ЗСБ) – 0,11 т/га и Лигногумат калия – 0,05 т/га.

Выводы. С повышением уровня удобренности севооборота минеральными удобрениями с 0 до 200 кг/га происходит повышение продуктивности подсолнечника. При этом отзывчивость на улучшение условий почвенного питания у всех изучаемых в опыте гибридов намного выше, чем у сорта.

Исследования показали, что на всех уровнях удобренности севооборота минеральными удобрениями наибольшую отзывчивость при включении в технологию возделывания подсолнечника проявил агропрепарат Полидон Амино Микс. При этом отмечено, что эффективность всех агропрепаратов, изучаемых в опыте на гибридах подсолнечника существенно выше, чем на сорте.

С повышением уровня удобренности севооборота минеральными удобрениями эффективность включения агропрепаратов в технологию возделывания подсолнечника не только не снижается, но даже несколько возрастает.

Литература

1. Мязин Н.Г. Система удобрения / Н.Г. Мязин // Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2009. – 351 с.
2. Костин В.И. Перспективы использования фиторегулятора «Мелофен» в растениеводстве / В.И. Костин, О.В. Костин // Изд. РАЕН. – Ульяновск, 2011. – С. 128.
3. Гамбург К.З. Регуляторы роста растений / К.З. Гамбург, О.Н. Кулаева, Г.С. Муромцев, Л.Д. Прусакова, Д.И. Чкаников // Под. ред. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1979. – С. 246.
4. Корзинников Ю.С. Регуляторы биоценотических взаимодействий и их применение / Ю.С. Корзинников, М.Ю. Петров, В.Н. Голубев, Е.Н. Голованова // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 5. – С. 24-27.
5. Шевелуха В.С. Новый этап в развитии теории и практики фитогормональной регуляции растений / В.С. Шевелуха // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях: Тез. докл. 6-й междунаrodn. Конференции. – М.: МСХА, 2001. – С. 3-6.