

На правах рукописи

ЖИЖИН МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**Формирование агрофитоценозов гибридов подсолнечника при применении
микроудобрений и стимуляторов роста в лесостепи Среднего Поволжья**

Специальность 06.01.01- Общее земледелие, растениеводство

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Кинель – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном
учреждении высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **Васин Василий Григорьевич**

Официальные оппоненты:

Низамов Рустам Мингазизович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», руководитель Татарского научно-исследовательского института – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Лыкова Анна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», доцент кафедры растениеводства и лесного хозяйства

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва»

Защита состоится «22» марта 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 999.091.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, д. 2. Тел.: 8 (846) 6346131

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте www.ssaa.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Троц Наталья Михайловна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Правительством Российской Федерации перед сельским хозяйством поставлена задача к 2024 году за счет импорта масложировой продукции дополнительно получить не менее 7 млрд. долларов. Решение этой задачи возможно только при расширении площадей и совершенствовании возделывания масличных культур: горчицы, рапса и подсолнечника.

В условиях жестких рыночных отношений весьма перспективной культурой выступает подсолнечник. В последние годы площадь его возделывания существенно возрастает. В Российской Федерации он возделывается более чем на 7 млн./га, в Самарской области его площадь достигает 600-650 тыс./га. Однако урожайность остается не высокой и находится на уровне 12-16 ц/га. В связи с этим разработка приемов по совершенствованию технологий с целью повышения урожайности до 25-35 ц/га, следует считать весьма своевременной, а исследования по данной работе актуальной.

Степень разработанности темы. Вопрос совершенствования приёмов возделывания подсолнечника изучался многими исследователями. Оценку влияния минеральных удобрений, применяемых при возделывании подсолнечника проводили Панников В.Д. (1985), Лукашев А.А. (1986, 1987), Аюханов М.Б. (1982), Громов А.А. (2007), Кашуков М.В. (2014) и др., применения средств защиты от сорняков Лухменев В.П. (2006), Орешкин А.Ю. (2006), Марин И.В. (2010).

Вопросы применения жидких минеральных удобрений и микроудобрительных смесей так же изучались многими исследователями Кустова А.Х. (1961), Харыкин В.И. (1992), Зими́на Н.А. (2006), Чулкина В.А. (2000), Гаитов Т.А. (2010), Коконев С.И. (2010), Босак Н.П. (2012) и др.

Однако в условиях лесостепи Среднего Поволжья комплексного изучения этих приёмов при классическом возделывании не проводилось.

Цели исследований: Повышение урожайности гибридов подсолнечника и улучшение качества получаемой продукции при применении удобрений и стимулирующих препаратов.

Задачи исследований:

- Определение показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах и установление параметров агрофитоценоза.
- Оценка урожайности гибридов подсолнечника в зависимости от применяемой нормы удобрения Нитрабор и стимулирующих препаратов.
- Определение масличности и выход масла с урожаем.
- Анализ агроэнергетической и определение экономической эффективности.

Объект и предмет исследований. Объектом исследований являются посевы гибридов подсолнечника. Предметом является исследования по оценке особенностей формирования агрофитоценоза, продуктивности и выходу масла с урожаем.

Научная новизна. Для условий лесостепи Среднего Поволжья научно обосновано применение безгербицидной технологии возделывания гибридов подсолнечника. Объективно установлено влияние удобрения Нитрабора, а так же микроудобрительных смесей Аминокат 10% + Райкат развитие и Аминокат 10% + Келкат Бор на показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах, накоплению наземной массы и сухого вещества. При оценке урожайности и определении выхода масла с урожаем, обоснована целесообразность применения микроудобрительной смеси Аминокат 10% 0,5 л/га + Райкат развитие в дозе 0,5 л/га. В условиях изменившегося климата эта научная информация получена впервые и, несомненно, может квалифицироваться как теоретическое обоснование

научной новизны, а параметры формирования урожая представляют существенную производственную значимость.

Теоретическая и практическая значимость заключается в агробиологическом и технологическом обосновании параметров технологии возделывания подсолнечника, основанной на рациональном подборе гибридов, применении минеральных удобрений и микроудобрительных смесей Аминокат 10% + Райкат развитие и Аминокат 10% + Келкат Бор. Лучшей смесью применения является Аминокат 10% + Райкат Развитие в дозировках 0,5 л/га, которая обеспечивает максимальную урожайность. Наиболее продуктивными являются гибриды Оскар, НСХ 6006 и Перформер с урожайностью до 32-34 ц/га и выходом масла до 16 ц/га.

Полученные результаты имеют важное практическое значение для хозяйств различной формы собственности лесостепи Среднего Поволжья.

Методология и методы исследований. Методология исследований основана на изучение научной литературы отечественных и зарубежных авторов. Методы исследований: теоретическое – обработка результатов исследований методами статистического анализа; эмпирические – полевые опыты, графическое и табличное отображение полученных результатов.

Положения, выносимые на защиту:

- Параметры показателей фотосинтетической деятельности растений подсолнечника в посевах;
- Структура урожая гибридов подсолнечника;
- Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от применения удобрений, микроэлементов и стимуляторов роста;
- Масличность семян гибридов и выход масла с урожаем.

Достоверность результатов исследований подтверждаются современными методами проведения полевых опытов, необходимым количеством наблюдений и учетов, результатами статистической обработки экспериментальных данных.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ 2017 – 2020 гг., на конференциях молодых ученых Самарского ГАУ 2017 – 2020 гг., на международных научно-практических конференциях «Достижения науки аграрно-промышленному комплексу» (Самара 2018, 2019); Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Н.Н. Ельчаниновой, Самара, 2019; Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрного образования в Среднем Поволжье, Самара – Казань, 2019.

Результаты исследований прошли производственную проверку в ООО «Северная Нива» на площади 300 га с экономическим эффектом 7850,0 тыс. руб/га.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 научных статей в том числе 2 в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК министерства образования и науки РФ, 1 в международной базе цитирования Web of Science.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 174 страницах компьютерной верстки, состоит из введения, пяти глав, заключения и предложений производству, включает 25 таблиц, 13 рисунков и 18 приложений. Библиографический список включает 202 наименований, в том числе 15 на иностранном языке.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет на кафедре «Растениеводство и земледелие» в 2017-2019 гг.

Тема является разделом комплексной научно-исследовательской работы «Оптимизация приемов возделывания гибридов подсолнечника на основе применения удобрений, микроудобрительных и органоминеральных смесей». Номер государственной регистрации АААА-А19-119013190009-2.

Личный вклад автора. Автор непосредственно принимал участие в полевых исследованиях, выполнял все биометрические наблюдения и исследования. Ежегодно представлял научные отчеты, на основании которых обобщил полученные результаты и сформулировал заключение и предложение производству. Рукопись диссертации и заключение редактировались научным руководителем.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования в 2017-2019 гг. проводились на опытном поле научно-исследовательской лаборатории «Корма» Самарского ГАУ, которое расположено в центральной зоне Самарской области. В данной зоне среднемноголетнее количество осадков составляет 410 мм, за вегетационный период в среднем 234 мм. Из них в апреле – 27, мае – 33, июне – 39, июле – 47, августе – 44 и в сентябре – 44 мм осадков. Средняя продолжительность теплого периода составляет 145-150 дней. Почва опытного участка содержит органического вещества 5,7% ГОСТ 26213-91, подвижного фосфора – 130-152 мг/кг ГОСТ 26204-91, обменного калия – 311-324 мг/кг ГОСТ 26204-91, легкогидролизуемого азота – 105-127 мг/кг, рН – 5,8. (по данным испытательной лаборатории ФГУ Самарский референтный центр Россельхознадзора).

Схема опыта:

1. Контроль, без удобрений (фактор А)

1.1. Без обработки препаратом (фактор В)

1.1.1....1.1.8. – гибриды (фактор С): Зимбру, Талмаз, Оскар, Кодру, Дачия, Перформер, НСХ 6006, НСХ 6009.

1.2. Обработка Аминокат 10% + Райкат развитие

1.2.1....1.2.8. Гибриды

1.3. Обработка Аминокат 10% + Келкат Бор

1.3.1....1.3.8. Гибриды

2. Внесение удобрения Нитрабор 60 кг/га. Дальнейшая схема и перечень вариантов такая же.

Повторность в опыте четырехкратная, при площади делянки 93 м².

Полевые опыты сопровождаются лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями.

В опытах исследования проводились по единой общепринятой методике. Экспериментальная работа выполнялась с учетом методики полевого опыта Б.А. Доспехов (1985).

При этом определялись следующие показатели:

- Метеорологические условия,
- Густота стояния растений,
- Полнота всходов и сохранность к уборке,
- Динамика линейного роста,
- Прирост надземной массы и накопления сухого вещества,
- Ассимиляционная поверхность листьев определялась контурным методом в компьютерной модификации,
- Фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза,
- Проводился структурный анализ урожая,

- Определялась урожайность,
- Определялось содержание масла в семенах,
- Проводился расчет энергетической и экономической эффективности,
- Статистическая обработка урожайных данных дисперсионным методом.

В опытах применялись удобрения и стимуляторы роста:

Нитрабор – это уникальное комплексное удобрение, которое представляет собой кальциевую селитру, обогащенную бором, содержит азот в нитратной форме, водорастворимый кальций и бор. Состав: Азот, общий (N) - 15,4%, Азот нитратный (N-NO₃) - 14,1%, Азот аммиачный (N-NH₄) - 1,3%, Кальций CaO - 25,6%, Ca - 18,3%, Бор В - 0,3%.

Аминокат 10% - жидкое органо-минеральное удобрение – антистрессант на основе экстракта морских водорослей. Применяется во всех сельскохозяйственных культурах. Состав: Азота (N) 3%; Фосфора (P₂O₅) 1%; Калия (K₂O) 1%; Свободные аминокислоты, в т.ч. 10%; Глутаминовая кислота 2,4%; Лизин 1,4%; Глицин 1,2%.

Райкат развитие – жидкое органо-минеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро и микроэлементов, витаминов. Содержит макро и микро элементы, азота (N) 6%, водорастворимый фосфор (P₂O₅) 4%, водорастворимый калий (K₂O) 3%, железо (Fe) (Хелат) 0,1%, марганец (Mn) (Хелат) 0,07%, цинк (Zn) (Хелат) 0,02%, бор (В) 0,03%, медь (Cu) 0,01%, водорастворимый молибден (Mo) 0,01%, свободные аминокислоты в т.ч. 4%, Глутаминовая кислота 0,96%, Лизин 0,48%, полисахариды, в т.ч. 15%, Альгинаты 0,33%, Ламинаран 0,18%, цитокинины 0,05% витаминный комплекс 0,2%.

Келкат Бор – твердое мелкокристаллическое удобрение, содержащий один микроэлемент Бор 21%, изготовленный на хелатной основе (хелатирующий агент - ЭДТА).

Подсолнечник – некорневая подкормка растений в фазе 3-4 пар листьев.

В посевах использовалось восемь разных по скороспелости гибридов подсолнечника: Зимбру, Талмаз, Оскар, Кодру, Дачия, Перформер, НСХ 6006, НСХ 6009.

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОУДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Фенологические наблюдения являются основополагающей составной частью полевых исследований, дающей материал для всестороннего анализа взаимосвязи урожайности культуры с климатическими факторами, а также с периодичностью роста и развития растений.

Применяемое удобрение (нитрабор 60кг/га) не оказали влияния на прохождение фенологических фаз и продолжительность вегетации, которая определяется особенностями гибридов. Самыми скороспелыми являются гибриды Зимбру (132-133 дня) Талмаз (133-134), позднеспелым является гибрид Перформер (140 дня).

За три года исследований можно отметить, что от применения удобрения полнота всходов подсолнечника не изменялась. В среднем по гибридам на удобренном фоне полнота всходов была одинаковой с фонам без внесения удобрений. Среди гибридов наиболее отзывчивые можно отметить Оскар, НСХ 6006, НСХ 6009, что на 1,1-1,6% выше контроля.

За три года исследований сохранность растений на фоне с внесением удобрений по всем вариантам гибридов выше на 8,3% в отличии от варианта без внесения удобрений. Среди листовых подкормок лучшим вариантом является препараты Аминокат 10% + Райкат развитие на этом варианте сохранность достигает 88,9%, а так же данная листовая подкормка и без внесения удобрения показывает высокие результаты и составляет 82,3 %.

Сохранность подсолнечника существенно повышается при внесении удобрения Нитрабор 60 кг/га. Применение препаратов в обработки посевов только на варианте Аминокат 0,5 + Райкат развитие 0,5 л/га, обеспечивает повышение сохранности, однако уровень превышения весьма незначителен. Без применения удобрения 1,1-2,2%, при применении Нитрабора 60кг/га 1,4-2,9%.

Применение удобрений и стимуляторов роста оказывает положительное влияние на рост растений. Изучая динамику линейного роста можно выделить следующие гибриды: Оскар, Перформер и НСХ 6009. С применением удобрений видно начиная с фазы цветения и до фазы начало побурения корзинок в среднем идет увеличение на 2,7-5,5% выше контроля. Среди стимуляторов роста наилучший результат достигается на препаратах Аминокат 10% + Райкат развитие к фазе начало побурения корзинок как на удобренном фоне так и на фоне без внесения удобрений.

В среднем за три года исследований выявлена закономерность прироста надземной массы на фоне удобрений и стимуляторов роста. Прирост надземной массы отличается в зависимости от гибридов и сроков их созревания. Наивысшие показатели на обоих фонах были достигнуты в фазу начало побурения корзинок на гибриде Талмаз и составило 5583,3 г/м² без внесения удобрений и 5641,7 г/м² соответственно с внесением удобрения. На всех фазах развития прослеживается положительная динамика применения удобрений в среднем на 0,6 – 2,3% выше контроля в зависимости от периода развития подсолнечника. Обработка листовыми подкормками так же поспособствовала увеличению приросту надземной массы.

Анализ показателей влияния удобрений и применяемых препаратов в среднем по гибридам показывает, что подсолнечник интенсивно накапливает надземную массу до начала побурения корзинки. Так в среднем по всем вариантам на посевах без удобрений в фазу четвертого листа накапливается 1283,5 г/м² в фазе бутанизации 3271,9 г/м² цветения 4381,3 г/м² начало побурения корзинки 4749,3 г/м². При применении 60 кг Нитрабора эти показатели имели динамику 1291,5 г/м², 3340,3 г/м², 4481,4 г/м², 4834,3 г/м², соответственно (табл. 1).

Применение удобрений не повышает накопление надземной массы в варианте без обработки посевов, с показателями в фазе начала побурения корзинки 4667,7 г/м² (без удобрений) и 4636,5 г/м² (внесение 60 кг нитрабора). В среднем по всем вариантам гибриды подсолнечника при внесении удобрений накапливают 4834,3 г/м², что ненамного выше показателя без удобрений 4749,3 г/м².

Среди препаратов в обработке по вегетации лучшей оказывается смесь Аминокат 10% 0,5 + Келкат Бор 0,5 л/га, на варианте с внесением удобрения (4937,3), при применении удобрений оба варианта обработки посевов равнозначна 4929,2 и 4937,3 г/м².

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания. Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества идет довольно медленно.

За три года исследований выявлено, что внесение удобрений на всех этапах развития способствует большему накоплению сухого вещества. Исследование показателей влияния удобрения Нитрабор 60 кг и используемых препаратов в среднем по гибридам показывает, что у подсолнечника усиленно идет накопление сухого вещества до фазы начала побурения корзинки. В среднем по всем вариантам на посевах без удобрений в фазу четвертого листа накапливается 199,9 г/м² в фазе бутанизации 570,3 г/м² цветения 875,1 г/м² начало побурения корзинок 1153,5 г/м². При применении 60 кг Нитрабора эти показатели имели динамику 206,5 г/м², 697,0 г/м², 946,6 г/м², 1261,0 г/м², соответственно (табл. 2).

Таблица 1 – Динамика прироста надземной массы подсолнечника, 2017-2019 гг., г/м²
(в среднем по гибридам)

Внесения удобрений	Обработка по вегетации	4 пара настоящих листьев в зависимости от		Бутонизация в зависимости от		Цветение в зависимости от		Начало побурения корзинок в зависимости от	
		удобрений	обработок	удобрений	обработок	удобрений	обработок	удобрений	обработок
Без внесения удобрений	Без обработок	1283,5	1265,6	3271,9	3220,9	4381,3	4262,5	4749,3	4667,7
	Аминокат 10% + Райкат развитие		1336,0		3279,2		4509,6		4896,9
	Аминокат 10% + Келкат Бор		1249,0		3315,6		4371,7		4683,3
Внесение удобрений	Без обработок	1291,7	1278,1	3340,3	3307,3	4481,4	4461,5	4834,3	4636,5
	Аминокат 10% + Райкат развитие		1293,8		3294,8		4558,5		4929,2
	Аминокат 10% + Келкат Бор		1303,1		3418,8		4424,2		4937,3

Таблица 2 – Среднее значение динамики накопления сухого вещества подсолнечника, 2017-2019 гг., г/м²
(в среднем по гибридам)

Внесения удобрений	Обработка по вегетации	4 пара настоящих листьев в зависимости от		Бутонизация в зависимости от		Цветение в зависимости от		Начало побурения корзинок в зависимости от			
		удобрений	обработок	удобрений	обработок	удобрений	обработок	удобрений	обработок		
Без внесения удобрений	Без обработок	199,9	205,3	570,3	570,3	875,1	846,8	1153,5	1122,2		
	Аминокат 10% + Райкат развитие		192,3						586,9	905,9	1183,5
	Аминокат 10% + Келкат Бор		202,0						553,8	872,7	1154,7
Внесение удобрений	Без обработок	206,5	202,0	697,0	801,8	946,6	920,4	1261,0	1182,2		
	Аминокат 10% + Райкат развитие		206,0						801,8	968,3	1320,9
	Аминокат 10% + Келкат Бор		211,6						629,7	951,0	1280,0

Применение удобрений незначительно повышает накопление сухого вещества в варианте без обработки посевов, с показателями в фазе начала побурения корзинки 1122,2 г/м² (без удобрений) и 1182,2 г/м² (внесение 60 кг Нитрабора). В среднем по всем вариантам гибриды подсолнечника при внесении удобрений накапливают 1261,0 г/м², что ненамного выше показателя без удобрений 1153,5 г/м².

Среди препаратов в обработке по вегетации лучшей оказывается смесь Аминокат 10% 0,5 + Райкат развитие 0,5 л/га, с применением удобрения Нирабор 60 кг (1320,9), при применении удобрений вариант с обработкой смесью Аминокат 10% 0,5 л/га + Райкат развитие 0,5 л/га немного превышает показатели обработки препаратами Аминокат 10% + Келкат Бор 1320,9 и 1280,0 г/м² соответственно.

Анализ гибридов подсолнечника показал, что, самые высокие значения накопления сухого вещества отмечаются в фазу начало побурения корзинок на гибридах Зимбру с показателем 1416,2 г/м², Перформер – 1402,1 г/м² и Кодру – 1367,9 г/м², на фоне с применением удобрения Нитрабор 60 кг/га и обработкой препаратами Аминокат 10% - 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га. При обработки препаратами Аминокат 10% - 0,5 л/га + Келкат бор – 0,5 кг/га, отличились гибриды Талмаз – 1474,8 г/м², Зимбру – 1363,0 г/м² и НСХ 6009 1342,2 г/м².

Основными показателями, характеризующими продукционный процесс в посевах, являются площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза.

В среднем за годы исследований выявлено, что площадь листьев с внесением минеральных удобрений, возрастает до фазы побурения корзинки. Применение Аминокат 10% + Келкат бор увеличивает площадь листьев в начальные этапы формирования агрофитоценоза гибридов подсолнечника, до фазы начала побурения корзинок. На фоне с внесением удобрений с фазы 4 пар настоящих листьев и до фазы цветения действие листовых подкормок на повышение площади листьев не отмечается, это связано с фенологическими фазами развития. В фазу начала побурения корзинки применение препаратов выше контроля (табл. 3).

Исследуя представленные гибриды подсолнечника, на интенсивность прироста площади листьев в среднем за 2017-2019 гг., можно отметить, что увеличение площади листьев идет до фазы цветения, а к фазе начало побурения корзинок начинает снижаться. Среди изучаемых гибридов максимальные значения площади листьев с показателями выше 60 тыс. м²/га, были достигнуты на удобренном фоне и с применением стимулирующих препаратов, на таких гибридах как: Зимбру с показателями 71,88 тыс. м²/га, Оскар 65,14 тыс. м²/га, Кодру 64,26 тыс. м²/га и Талмаз 61,68 тыс. м²/га (табл. 4).

Таблица 3 –Площадь листьев подсолнечника, 2017-2019 гг. тыс. м²/га
(без внесения удобрения)

Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев			Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок		
		среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок
Без обработок	Зимбру	26,98	27,8	28,1	36,01	43,0	43,0	39,65	40,8	39,9	31,63	38,4	37,4
	Талмаз	32,91			48,47			46,55			42,07		
	Оскар	27,75			42,19			39,62			34,54		
	Кодру	26,09			37,77			36,69			40,85		
	Дачия	13,56			36,04			30,13			35,95		
	Перформер	27,86			43,41			38,64			32,87		
	НСХ 6006	29,15			47,12			40,21			38,21		
	НСХ 6009	40,66			52,94			48,00			43,11		
Аминокат 10% 0,5 л/га Райкат Развитие 0,5 л/га	Зимбру	20,32	27,8	25,3	40,87	43,9	42,0	37,51	40,8	39,2	33,70	38,4	38,6
	Талмаз	25,13			44,76			40,91			40,46		
	Оскар	24,14			40,17			37,08			39,32		
	Кодру	30,71			38,83			39,97			36,69		
	Дачия	23,29			34,14			34,23			36,23		
	Перформер	28,02			40,40			39,13			46,82		
	НСХ 6006	18,63			47,74			38,86			32,44		
	НСХ 6009	32,38			49,32			45,73			42,88		
Аминокат 10% 0,5 л/га Келкат Бор 0,5 кг/га	Зимбру	25,95	27,8	29,9	37,53	43,9	46,5	36,28	40,8	43,3	40,57	38,4	39,4
	Талмаз	22,26			46,38			40,68			35,73		
	Оскар	36,36			48,47			49,42			44,34		
	Кодру	23,18			40,59			39,56			38,60		
	Дачия	28,52			45,93			40,75			35,89		
	Перформер	25,99			55,66			45,89			34,62		
	НСХ 6006	34,75			42,62			44,00			44,98		
	НСХ 6009	42,27			55,06			49,99			39,96		

Таблица 4 –Площадь листьев подсолнечника, 2017-2019 гг. тыс. м²/га
(при внесении удобрения Нитрабор 60 кг/га)

Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев			Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок		
		среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок
Без обработок	Зимбру	36,96	29,2	28,8	51,81	47,0	48,8	71,88	57,0	58,3	33,32	37,8	36,1
	Талмаз	27,90			51,41			60,01			29,10		
	Оскар	32,32			45,10			58,43			40,25		
	Кодру	31,19			47,34			64,26			32,33		
	Дачия	16,00			32,11			48,02			29,26		
	Перформер	27,20			49,48			48,47			37,70		
	НСХ 6006	22,17			48,14			56,20			36,79		
	НСХ 6009	36,97			49,01			59,26			49,84		
Аминокат 10% 0,5 л/га Райкат Развитие 0,5 л/га	Зимбру	21,34	29,2	30,0	50,21	47,0	47,6	53,20	57,0	57,3	31,38	37,8	38,3
	Талмаз	24,61			41,76			61,68			39,41		
	Оскар	36,97			57,48			60,90			53,94		
	Кодру	36,34			51,31			62,15			32,39		
	Дачия	28,33			34,73			54,11			33,36		
	Перформер	26,34			51,56			49,97			30,88		
	НСХ 6006	31,29			40,70			60,22			40,85		
	НСХ 6009	34,67			52,78			54,56			44,35		
Аминокат 10% 0,5 л/га Кселкат Бор 0,5 кг/га	Зимбру	27,74	29,2	28,8	50,10	47,0	46,7	65,12	57,0	55,5	37,39	37,8	39,0
	Талмаз	29,75			44,16			52,38			43,89		
	Оскар	40,30			54,90			65,14			41,79		
	Кодру	27,18			45,50			55,18			38,55		
	Дачия	19,28			39,18			42,69			30,26		
	Перформер	29,01			51,25			57,15			40,86		
	НСХ 6006	28,20			45,14			51,11			38,41		
	НСХ 6009	29,30			43,38			55,34			41,07		

Среднее значение фотосинтетического потенциала подсолнечника за 2017-2019 гг., на фоне с применением удобрения Нитрабор 60 кг/га, выше по сравнению с контролем на 4,7%, с показателями 3,757 млн. м²/га, с внесением удобрения и 3,588 млн. м²/га без внесения удобрения соответственно (табл. 5).

В зависимости от схем применения стимулирующих препаратов идет увеличения значения фотосинтетического потенциала. Исследования показали, что на фоне без применения удобрения лучшей обработкой являются препараты Аминокат 10% - 0,5 л/га + Келкат Бор – 0,5 кг/га, со значением 3,791 млн. м²/га. На фоне с внесением удобрения Нитрабор 60 кг/га, микроудобрительная смесь Аминокат 10% - 0,5 л/га. + Райкат развитие – 0,5 л/га, достигла наивысшего результата с показателем 3,803 млн. м²/га.

Анализ гибридов подсолнечника показал, что, при разных схемах обработки препаратами, на фоне с внесением удобрения Нитрабор 60 кг/га, лучшим оказался гибрид Оскар с показателями 4,533 млн. м²/га, при обработки Аминокат 10% - 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га, и 4,497 млн. м²/га при обработки Аминокат 10% - 0,5 л/га + Келкат Бор – 0,5 л/га. Среди других гибридов можно отметить НСХ 6009, Зимбру и Кодру.

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза.

В 2017 году показатель чистой продуктивности посевов колебался на протяжении всего вегетационного периода, вследствие накопления большого количества органического вещества. Наибольшее значение ЧПФ без внесения удобрения на гибриде Зимбру с обработкой по вегетации Аминокат 10% + Келкат Бор 4,93 г/м² сутки и на гибриде Дачия без обработки по вегетации 4,35 г/м² сутки.

Рассматривая данные 2018 года видно, что среднее значение ЧПФ на фоне с применением удобрения выше данных 2017 года. Лучший вариант при использовании Аминокат 10% + Келкат Бор, на фоне с внесением удобрений у гибрида Талмаз 9,52 г/м² сутки, на фоне без внесения удобрений Кодру 9,48 г/м² сутки без обработок по вегетации.

Максимальное значения чистой продуктивности фотосинтеза в 2019 году, в среднем за период вегетации на неудобренном фоне был достигнут на гибриде Зимбру с обработкой препаратами Аминокат 10% + Келкат Бор и составил 5,99 г/м², с применением удобрения на гибриде Дачия достигшей значения 6,72 г/м² при обработки Аминокат 10% + Келкат Бор.

По средним значениям 2017-2019 гг., видно, что на фоне без внесения удобрений чистая продуктивность фотосинтеза ниже по сравнению с фоном внесения удобрений на 2,1%, с показателями 3,780 г/м² сутки, с внесением удобрения Нитрабор 60 кг/га и 3,704 г/м² сутки без внесения удобрения соответственно.

Из микроудобрительных смесей наиболее эффективно проявляют себя схема Аминокат 10% - 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га, как на фоне без внесения удобрения Нитрабор 60 кг/га с результатом 3,921 г/м² сутки, так и на фоне с применением удобрения данная схема достигла высоких показателей 3,878 г/м² сутки, по сравнению с контролем.

Таблица 5 – Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза подсолнечника, 2017-2019 гг.

Обработка по вегетации	Гибриды	Фотосинтетический потенциал, млн. м ² /га дней				Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сутки			
		без внесения удобрений		внесение удобрений		без внесения удобрений		внесение удобрений	
		среднее	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от обработок	среднее	в зависимости от обработок
Без обработок	Зимбру	3,486	3,492	4,376	3,751	4,24	3,664	3,39	3,613
	Талмаз	4,086		3,756		3,40		3,50	
	Оскар	3,448		3,881		3,57		3,13	
	Кодру	3,340		3,919		3,82		3,07	
	Дачия	2,751		2,729		4,51		4,69	
	Перформер	3,320		3,543		3,59		3,70	
	НСХ 6006	3,490		3,547		3,32		4,27	
	НСХ 6009	4,011		4,258		2,86		3,15	
Аминокат 10% 0,5 л/га Райкат Развитие 0,5 л/га	Зимбру	3,293	3,481	3,411	3,803	4,56	3,921	4,82	3,878
	Талмаз	3,632		3,659		3,98		4,04	
	Оскар	3,331		4,533		3,80		3,14	
	Кодру	3,540		4,096		3,79		3,09	
	Дачия	3,106		3,345		3,80		4,38	
	Перформер	3,608		3,495		3,79		4,36	
	НСХ 6006	3,318		3,814		4,23		3,79	
	НСХ 6009	4,016		4,072		3,42		3,40	
Аминокат 10% 0,5 л/га Келкат Бор 0,5 кг/га	Зимбру	3,303	3,791	3,907	3,717	4,64	3,528	3,99	3,850
	Талмаз	3,534		3,695		3,96		4,40	
	Оскар	4,363		4,497		2,67		2,79	
	Кодру	3,542		3,637		3,73		3,62	
	Дачия	3,521		2,853		3,20		4,71	
	Перформер	3,856		3,890		3,61		3,64	
	НСХ 6006	3,964		3,557		3,37		3,79	
	НСХ 6009	4,244		3,697		3,04		3,86	

Анализируя среднее значение по годам на изучаемых гибридах максимальное значение достигнуто на гибриде Зимбру – 4,82 г/м² сутки, на фоне внесения удобрения Нитрабор 60 кг/га и с обработкой по вегетации препаратами Аминокат 10% - 0,5 л/га + Райкат развитие 0,5 л/га. Данный гибрид отличается хорошими показателями и на других схемах обработки. Так же с высокими показателями можно выделить такие гибриды, как Дачия – 4,71 г/м² сутки, Талмаз – 4,40 г/м² сутки и Перформер – 4,36 г/м² сутки (табл. 5).

Анализ структуры урожая – важный показатель оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие химических веществ или экстремальных погодных условий.

Результаты исследований за 2017-2019 гг., показали, что внесение удобрений и совместная обработка по вегетации листовыми подкормками положительно влияет на количество корзинок, массы семян и биологическую урожайность культуры. В среднем за данный период применения удобрений позволило сформировать урожайность выше на 2,7 ц/га или 11% по сравнению с контрольным участком без внесения удобрений.

Среди стимуляторов роста за три года исследования наилучший результат достигла схема препаратов Аминокат 10% + Райкат развитие, в среднем биологическая урожайность при фактической влажности была выше от 4,2 до 6,2 ц/га выше чем контроль без обработок и выше чем схема препаратов Аминокат 10% + Келкат бор.

Анализируя структуру урожая изучаемых гибридов подсолнечника можно отметить гибриды с максимальной урожайностью при фактической влажности такие как: Перформер – 31,12 ц/га, Талмаз – 30,33 ц/га и Оскар – 30,00 ц/га, на фоне с внесением удобрения Нитрабор 60 кг/га и обработкой по вегетации препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га.

УРОЖАЙНОСТЬ И МАСЛИЧНОСТЬ ГИБРИДОВ

Урожайность – основной показатель хозяйственной ценности любой полевой культуры. Урожайность подсолнечника зависит от многих факторов биологического, агротехнического и абиотического характера. Существенную роль в этом играют метеорологические условия, складывающиеся в период вегетации, а определяется урожайность применяемыми агроприёмами, уровнем минерального питания, дозами применения микроудобрительных смесей Аминокат 10% - 0,5 л/га + Райкат Развитие – 0,5 л/га и Аминокат 10% - 0,5 л/га + Келкат Бор 0,5 кг/га.

В среднем за три года исследований установлено, что общий уровень урожайности гибридов подсолнечника для условий лесостепи Среднего Поволжья оказался высоким. Даже без удобрений и без применения микроудобрительных смесей урожайность достигла уровня 21,9 ц/га (в среднем по восьми гибридам). Применение удобрений обеспечивает прибавку урожая, в этом варианте она составила 2,72 ц/га или 12,4%. Применение препаратов Аминокат + Райкат развитие обеспечивает прибавку 2,67 ц/га или 10,7%, Применение препаратов Аминокат + Келкат Бор – 2,27 ц/га или 9,6%. В среднем по всем вариантам прибавка урожая составила 2,56 ц/га или 11,0%, что является достоверной.

В среднем за три года исследований продуктивность гибридов подсолнечника на фоне без внесения удобрения и обработкой по вегетации препаратами Аминокат 10% + Райкат развитие лучшей урожайностью отличаются гибриды Оскар – 25,75 ц/га, Перформер – 25,12 ц/га, НСХ 6006 – 25,47 ц/га, при обработке смесью Аминокат 10% + Келкат Бор урожайность гибридов была чуть ниже. На фоне внесения удобрения Нитрабор 60 кг/га с максимальными урожайностями гибридов подсолнечника так же отличилась микроудобрительная смесь

Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га на гибридах Оскар – 28,48 ц/га, Перформер – 29,00 ц/га, а так же НСХ 6009 – 28,03 ц/га (табл. 6).

Таким образом, возделывание гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья с применением удобрений и микроудобрительных смесей обеспечивает урожайность более 28,0 ц/га. Продуктивность гибридов в значительной степени зависит от погодных условий года. Применение удобрения 60 кг Нитробор обеспечивает достоверную прибавку урожая 2,56 ц/га или 11,0% (в среднем по всем вариантам опыта). Среди обработок посевов, микроудобрительная смесь Аминокат + Райкат развитие обеспечивает достоверную прибавку 2,91 ц/га в отличие от обработки Аминокат + Келкат Бор – 1,31 ц/га, прирост урожайности является недостоверным. Это указывает на нецелесообразность обработки посевов микроудобрительной смесью Аминокат 10% – 0,5 л/га + Келат Бор – 0,5 кг/га.

Наибольшей продуктивностью за 2017-2019 гг., отличаются гибриды Оскар – 28,48 ц/га, Перформер – 29,00 ц/га, НСХ 6009 – 28,03 ц/га, на фоне применения удобрения Нитрабор 60 кг/га и обработкой по вегетации микроудобрительной смесью Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га. За годы исследований максимальная урожайность была достигнута на гибриде Оскар с показателем 34,0 ц/га в 2017 году при применении удобрения Нитрабор 60 кг/га и обработкой препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат Развитие – 0,5 л/га.

Масличность гибридов подсолнечника зависит от условий произрастания и биологических особенностей. Масличность у всех изучаемых гибридов была довольно высокой и варьировала от 46,95 до 53,70%. Выход масла из семян подсолнечника во много зависит от погодных условий. Так, в 2018 г. сбор масла гибридов подсолнечника был значительно ниже, чем в предыдущий и последующий годы. Оценивая показатели в среднем за три года исследований следует констатировать, что как с повышением уровня минерального питания, так и применением микроудобрительных смесей повышается масличность гибридов и возрастает сбор масла с урожаем.

Так, если в контроле (без внесения удобрений) без обработки посевов масличность составила (в среднем по восьми гибридам) 48,47% со сбором масла 10,54 ц/га, при обработке препаратами Аминокат 10% + Райкат развитие 50,81% и 12,61 ц/га, Аминокат 10% + Келкат Бор – 50,41% и 11,91 ц/га. При применении удобрений показатели содержания масла меняются от 50,84% до 52,78%, сбор масла от 12,52 ц/га до 14,55 ц/га.

Таким образом, внесение удобрения 60 кг Нитробор, так и применение микроудобрительных смесей повышает содержание масла в изучаемых гибридах и способствуют существенному росту показателя сбора масла с урожаем.

Анализ исследуемых гибридов за 2017-2019 гг., позволил выявить лучшие гибриды по сбору масла с 1 га. Среди них отмечают НСХ 6009 с показателем сбора масла 14,36 ц/га, Оскар – 15,28 ц/га и Перформер – 15,61 ц/га, и масличностью от 53,63% до 53,70%, на фоне внесения удобрения Нитрабор 60 кг/га и обработкой по вегетации препаратами Аминокат 10% 0,5 л/га + Райкат развитие 0,5 л/га, за счет высокой урожайности и масличности.

По результатам исследований выявлено, что выход обменной энергии во всех рассматриваемых вариантах посевов при применении удобрений и обработки по вегетации микроудобрений и стимуляторов роста под подсолнечник возрастал.

Наибольший выход обменной энергии получен на фоне при внесении удобрений и применении микроудобрительной смеси Аминокат 10% + Райкат развитие по гибриду подсолнечника Перформер.

Затраты совокупной энергии также увеличивались на вариантах при применении удобрений и обработки по вегетации препаратами. Наибольшее увеличение затрат совокупной энергии получено по гибриду Дачия – 6,95 Гдж/га.

Таблица 6 – Урожайность гибридов подсолнечника за 2017-2019 гг., (7% влажность)

Обработка по вегетации	Гибриды	Среднее по гибридам 7% влажности		Среднее по обработкам		Средняя по удобрениям	
		Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений
Без обработок	Зимбру	21,51	23,75	21,89	24,61		
	Талмаз	21,34	23,94				
	Оскар	23,51	26,65				
	Кодру	21,32	24,20				
	Дачия	19,88	22,45				
	Перформер	22,29	25,44				
	НСХ 6006	22,72	24,96				
	НСХ 6009	22,57	25,52				
Аминокат 10% 0,5 л/га Райкат Развитие 0,5 л/га	Зимбру	23,50	25,66	24,85	27,52	23,46	26,02
	Талмаз	24,44	27,99				
	Оскар	25,75	28,48				
	Кодру	24,56	26,64				
	Дачия	25,09	27,18				
	Перформер	25,12	29,00				
	НСХ 6006	25,47	27,15				
	НСХ 6009	24,84	28,03				
Аминокат 10% 0,5 л/га Келкат Бор 0,5 кг/га	Зимбру	23,10	25,39	23,65	25,92		
	Талмаз	23,40	25,80				
	Оскар	25,12	28,10				
	Кодру	24,36	26,05				
	Дачия	22,15	23,69				
	Перформер	23,39	25,91				
	НСХ 6006	24,04	26,25				
	НСХ 6009	23,67	26,14				

2017 г. НСР ОБ.= 1,605 НСР А = 0,328 НСР В = 0,401 НСР С = 0,655 НСР АВ. = 0,567 НСР АС. = 0,926 НСР ВС. = 1,135

2018 г. НСР ОБ.= 1,010 НСР А = 0,206 НСР В = 0,253 НСР С = 0,412 НСР АВ. = 0,357 НСР АС. = 0,583 НСР ВС. = 0,714

2019 г. НСР ОБ.= 1,155 НСР А = 0,236 НСР В = 0,289 НСР С = 0,472 НСР АВ. = 0,408 НСР АС. = 0,667 НСР ВС. = 0,817

Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки агрофитоценоза является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат. При применении удобрений и обработки по вегетации микроудобрений и стимуляторов роста энергетическая эффективность повышается. В вариантах с применением удобрения Нитробор 60 кг/га коэффициент энергетической эффективности выше. Так, на вариантах с внесением удобрений и обработки по вегетации Аминокат 10% в дозе 0,5 л/га и Райкат Развитие в дозе 0,5 л/га коэффициенты энергетической эффективности находились в диапазоне 7,98-9,05, при применении Аминокат 10% в дозе 0,5 л/га и Келкат Бор в дозе 0,5 кг/га были на уровне 7,29-8,76. Самый высокий коэффициент энергетической эффективности – 9,05 отмечался на гибриде Перформер при применении микроудобрительной смеси Аминокат 10% 0,5 л/га + Райкат Развитие 0,5 л/га.

Проведенный анализ говорит о том, что энергетически наиболее оправдано возделывать гибриды подсолнечника с внесением удобрений. Внесение удобрений обеспечивает энергетически оправданную прибавку урожайности и коэффициент энергетической эффективности с обработкой по вегетации микроудобрительной смеси Аминокат 10% 0,5 л/га + Райкат Развитие 0,5 л/га.

Одним из главных оценочных показателей является величина условного чистого дохода. По вариантам опыта рентабельность возделывания гибридов подсолнечника при применении удобрений изменялась от 158,9% (Дачия Аминокат+Килкат Бор) до 198,1% (Перформер Аминокат+Райкат Развитие).

В результате проведенных расчетов было установлено, что применение удобрений при возделывании гибридов подсолнечника эффективно во всех вариантах опыта (эффект составил 37,28-4828,54 руб./га). Наилучший средний экономический эффект по всем вариантам опыта отмечался у гибрида Перформер и составил 2666,76 руб./га.

Заключение

Проведенные исследования в 2017-2019 гг., позволяют сделать следующее заключение.

1. Продолжительность вегетации подсолнечника зависит от условий года. Период вегетации подсолнечника за 2017-2019 гг., в зависимости от фона и скороспелости гибридов составил от 132 до 140 дней. Применение минеральных удобрений не ускоряет период прохождения фаз развития растений подсолнечника, и периода вегетации.

2. В условиях лесостепи Среднего Поволжья посеvy подсолнечника отличаются хорошей полнотой всходов и сохранностью растений к уборке. В среднем по гибридам на удобренном фоне полнота всходов была выше на 0,7% в отличии от фона без внесения удобрений. Среди гибридов наиболее отзывчивые Оскар, НСХ 6006, НСХ 6009, что на 1,1-1,6% выше контроля. Сохранность подсолнечника существенно повышается при внесении удобрения Нитрабор 60 кг/га. Применение препаратов в обработки посевов только на варианте Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие - 0,5 л/га, обеспечивает повышение сохранности, однако уровень превышения весьма незначителен. Без применения удобрения 1,1-2,2%, при применении Нитрабора – 60кг/га – 1,4-2,9%. Лучшей сохранностью отличаются гибриды Перформер и Зимбру.

3. Выявлена закономерность прироста надземной массы на фоне удобрений и стимуляторов роста. Прирост надземной массы отличается в зависимости от гибридов и сроков их созревания. Наивысшие показатели на обоих фонах были достигнуты в фазу начало побурения корзинок на гибридах Талмаз с показателем 5641,7 г/м², Перформер – 5283,3 г/м² и Оскар – 4975,0 г/м², на фоне с применением удобрения Нитрабор 60 кг/га и

обработкой препаратами Аминокат 10% - 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га. На всех фазах развития прослеживается положительная динамика применения удобрений в среднем на 0,6 – 2,3% выше контроля в зависимости от периода развития подсолнечника. Обработка листовыми подкормками так же поспособствовала увеличению приросту надземной массы.

4. Применение удобрений и стимуляторов роста оказывает положительное влияние на рост растений. Изучая динамику линейного роста гибридов ordinarily выделить лучшие не возможно, так как это связано с морфологическими признаками самих гибридов. С применением удобрений видно начиная с фазы цветения и до фазы начало побурения корзинок в среднем идет увеличение на 2,7-5,5% выше контроля. Среди стимуляторов роста наилучший результат достигается на препаратах Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га к фазе начало побурения корзинок как на удобренном фоне так и на фоне без внесения удобрений.

5. Применение удобрений незначительно повышает накопление сухого вещества в варианте без обработки посевов, с показателями в фазе начала побурения корзинки 1122,2 г/м² (без удобрений) и 1182,2 г/м² (внесение 60 кг Нитрабора). В среднем по всем вариантам гибриды подсолнечника при внесении удобрений накапливают 1261,0 г/м², что ненамного выше показателя без удобрений 1153,5 г/м². Среди препаратов в обработке по вегетации лучшей оказывается смесь Аминокат 10% 0,5 + Райкат развитие 0,5 л/га, с применением удобрения Нирабор – 60 кг (1320,9), при применении удобрений вариант с обработкой смесью Аминокат 10% 0,5 л/га + Райкат развитие 0,5 л/га немного превышает показатели обработки препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Келкат Бор – 0,5 кг/га 1320,9 и 1280,0 г/м², соответственно.

6. Площадь листьев с внесением минеральных удобрений, возрастает до фазы побурения корзинки, на неудобренном фоне от 27,8 до 40,8 тыс. м²/га, и на фоне с применением удобрений от 29,2 до 57,0 тыс. м²/га соответственно. Наилучшей результат отмечается на фоне с удобрением и применением препаратов Аминокат 10% – 0,5 л/га + Келкат Бор – 0,5 кг/га и достигает значения 39,0 тыс. м²/га. Исследуя гибриды подсолнечника в среднем за три года наивысшие показатели отмечаются на Перформере, НСХ 6009, Зимбру и Оскаре.

7. На фоне без внесения удобрений ЧПФ ниже по сравнению с фоном внесения удобрений на 2,1%. Без внесения удобрений среди изучаемых гибридов максимальное значение достигается при обработки препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Келкат Бор – 0,5 кг/га на гибриде Зимбру 4,64 г/м² сутки. При применении удобрений наивысшей результат отмечается при обработки препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га на гибриде Зимбру 4,82 г/м² сутки. Из микроудобрительных смесей наиболее эффективно проявляют себя схема Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га и в среднем на 7,2% выше контрольного варианта без обработок по вегетации.

8. Внесение удобрений и совместная обработка по вегетации листовыми подкормками положительно влияет на показатель урожайности культуры. Применение удобрений позволило сформировать урожайность выше на 2,7 ц/га или 11% по сравнению с контрольным участком без внесения удобрений. Среди стимуляторов роста за три года исследования наилучший результат достигла схема препаратов Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га в среднем урожайность была выше от 2 до 5 ц/га выше чем контроль без обработок и выше чем схема препаратов Аминокат 10% – 0,5 л/га + Келкат бор – 0,5 кг/га. Среди гибридов максимальную урожайность смогли получить на Оскаре – 28,48 ц/га, НСХ 6009-28,03 ц/га и Перформере – 29,00 ц/га.

9. Внесение удобрения 60 кг Нитрабор, и применение микроудобрительных смесей повышает содержание масла в изучаемых гибридах и способствуют существенному

росту показателя сбора масла с урожаем. В контроле (без внесения удобрений) без обработки посевов масличность составила (в среднем по восьми гибридам) 48,47% со сбором масла 10,54 ц/га, при обработке препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га 50,81% и 12,61 ц/га, Аминокат 10% – 0,5 л/га + Келкат Бор – 0,5 кг/га – 50,41% и 11,91 ц/га. При применении удобрений показатели содержания масла меняются от 50,84% до 52,78%, сбор масла от 12,52 ц/га до 14,55 ц/га.

10. Агроэнергетически обусловлено и экономически оправдано применение микроудобрительных смесей при возделывании подсолнечника. Лучшими вариантами являются обработка посевов препаратами Аминокат 10% – 0,5 л/га + Райкат развитие – 0,5 л/га на фоне без применения минерального удобрения Нитрабор, на фоне применения удобрений показатели несколько снижаются.

Предложения производству

1. В условиях лесостепи Среднего Поволжья для выращивания подсолнечника с урожайностью 2,5-3,0 т/га использовать гибриды Перформер, Оскар, НСХ 6009 с внесением удобрения Нитрабор 60 кг/га под основную обработку почвы.

2. Для формирования высокопродуктивных агрофитоценозов подсолнечника и достижения максимальной урожайности проводить обработку по вегетации препаратами Аминокат 10% (0,5 л/га) + Райкат Развитие (0,5 л/га) в фазе 3 – 4 пар листьев.

Список, опубликованных работ

В рецензируемых изданиях:

1. **Жижин, М. А.** Приемы повышения продуктивности гибридов подсолнечника путем применения органоминеральных удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Л. В. Киселева, **М. А. Жижин** // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 17-23.

2. **Жижин, М.А.** Сравнительная продуктивность гибридов подсолнечника при применении биостимуляторов роста в условиях Самарской области / Л. В. Киселева, В. Г. Васин, **М. А. Жижин** // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. –Т. 14. – № 4-1 (55). – С. 59-63.

В издании Web of Science:

3. **Zhizhin, M. A.** The formation of agrophytocenoses of sunflower hybrids when using fertilizers in the middle volga forest-steppe / V. G. Vasin, D. V. Potapov, L. V. Kiseleva, R. N. Saniev, **M. A. Zhizhin** // BIO Web of Conferences. – 2020. – Vol. 17. – P. 00006.

В других изданиях:

4. **Жижин, М. А.** Влияние минерального удобрения и биостимуляторов роста на урожайность и масличность гибридов подсолнечника / Е. В. Миронова, **М.А. Жижин** // Вклад молодых ученых в аграрную науку. Материалы Международной научной студенческой конференции. – 2020. – С. 37-40.

5. **Жижин, М. А.** Фотосинтетическая деятельность гибридов подсолнечника при применении микроудобрительных смесей в лесостепи Среднего Поволжья / М. А. Жижин, Л. В. Киселёва. // Актуальные вопросы кормопроизводства. Состояние, проблемы, пути решения. Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ельчаниновой Надежды Николаевны. – 2019. – С. 14-20.

6. **Жижин, М.А.** Влияние биостимуляторов роста на масличность гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Л. В. Киселева, **М. А. Жижин**,

Е. В. Перцева // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 36-39.

7. **Жижин, М. А.** Влияние удобрений на формирование агрофитоценозов гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В. Г. Васин, Д. В. Потапов, Л. В. Киселева, Р. Н. Саниев, **М. А. Жижин** // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. – 2019. – С. 42-46.

8. **Жижин, М. А.** Оценка продуктивности гибридов подсолнечника при применении органоминеральных удобрений в условиях Самарской области / Л. В. Киселева, О. П. Кожевникова, **М. А. Жижин** // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева. Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2019. – С. 54-61.

9. **Жижин, М. А.** Формирование урожая гибридов подсолнечника при применении биостимуляторов роста в условиях Самарской области / Л. В. Киселёва, **М. А. Жижин**, О. П. Кожевникова, Г. А. Бурлака // Актуальные вопросы кормопроизводства. Состояние, проблемы, пути решения. Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ельчаниновой Надежды Николаевны. – 2019. – С. 98-103.

10. **Жижин, М. А.** Формирование урожая гибридов подсолнечника при применении органоминеральных удобрений в условиях Самарской области / **М. А. Жижин**, Л. В. Киселева, Н. А. Просандеев // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 252-256.

11. **Жижин М. А.** Формирование урожая гибридов подсолнечника при применении биостимуляторов роста в условиях Самарской области / Л. В. Киселёва, О. П. Кожевникова, **М. А. Жижин** // Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2018. – С. 77-81.

ЛР № 020444 от 10.03.98 г.

Подписано в печать 18.01.2022

Формат 60×84 1/16. Печ.л. 1

Заказ № 140 Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр Самарский ГАУ

446442, Самарская область, г. Кинель. п.г.т. Усть-Кинельский,

ул. Учебная, 2

Тел.:(84663) 46-2-44, 46-2-47 Факс 46-2-44, E-mail: ssaariz@mail.ru