

На правах рукописи

БРЕЖНЕВ АЛЕКСЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ
СИСТЕМНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛИРУЮЩИХ
ПРЕПАРАТОВ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

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

Кинель – 2024

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:

Головина Екатерина Владиславовна, доктор
сельскохозяйственных наук, федеральное государственное
бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр
зернобобовых и крупяных культур», главный научный
сотрудник, заведующая группы физиологии и биохимии
селекционно-семеноводческого центра сои

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 «Оренбургский
государственный аграрный университет», г. Оренбург

Защита состоится «25» декабря 2024 г. в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного
совета 99.2.117.03 на базе федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение 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», на сайте <http://ssaa.ru> и на сайте ВАК
Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Троц Наталья Михайловна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Правительством Российской Федерации перед сельским хозяйством поставлена задача 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 1,2-1,6 т/га. В связи с этим, разработку приемов по совершенствованию технологий с целью повышения урожайности до 2,5-3,5 т/га следует считать весьма своевременной, а исследования по данной работе актуальными.

Степень разработанности темы. Вопрос совершенствования приёмов возделывания подсолнечника изучался многими исследователями. Оценку влияния минеральных удобрений, применяемых при возделывании подсолнечника проводили Аюханов М.Б. (1982), Панников В.Д. (1985), Лукашев А.А. (1986, 1987), 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), Чулкина В.А. (2000), Зимина Н.А. (2006), Гаитов Т.А. (2010), Коконов С.И. (2010), Босак Н.П. (2012) и др.

Однако в условиях изменившегося климата лесостепи Среднего Поволжья комплексного изучения этих приёмов при возделывании с применением Евро-Лайтинг 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 оценки и определение экономической эффективности.

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

Научная новизна. Для условий лесостепи Среднего Поволжья научно обосновано применение технологии возделывания гибридов подсолнечника с применением гербицидов Евро-Лайтинг. Объективно установлено влияние удобрения Нитрабора, а так же стимулирующих препаратов Вигор Флауэр, Альфастим + Полидон Амино Микс, Программа Максимум Бионоватик 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 стимулирующих препаратов Альфастим + Полидон Амино Микс. 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 Нитрабор 60 кг/га и стимулирующих препаратов Альфастим + Полидон Амино Микс и Программа Максимум Бионоватик, которые обеспечивают максимальную урожайность. Наиболее продуктивными являются гибриды 8Н358 КЛД и ЛГ5543 с урожайностью до 2,86 и 2,80 т/га.

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

Методология и методы исследований. Методология исследований основана на изучении научной литературы отечественных и зарубежных авторов. Методы исследований: теоретические – 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.
- Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от внесения удобрений, применения стимулирующих препаратов.
- Структура урожая гибридов подсолнечника.
- Масличность семян гибридов и выход масла с урожаяем.

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 2020-2024 гг., на конференциях молодых ученых Самарского ГАУ 2020-2024 гг., на международных научно-практических конференциях «Достижения науки аграрно-промышленному комплексу; Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрному образованию в Среднем Поволжье, Самара – Казань, 2019; Всероссийской конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК, Самара 2023 г.

Результаты исследований прошли производственную проверку в ООО «Русский хлеб» на площади 186 га с экономическим эффектом 916,6 тыс. руб./га.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 научных статей в том числе 4 в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК министерства образования и науки РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 180 страницах компьютерного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения и предложений производству, включает 46 таблиц, 13 рисунков и 27 приложений. Библиографический список включает 156 наименований, в том числе 22 на иностранном языке.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет» на кафедре «Растениеводство и земледелие» в 2020-2023 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 по подсолнечнику проводились на опытном поле кафедры растениеводства и земледелия 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. Преобладающей почвенной разностью является чернозем обыкновенный.

В последнее время в регионе установлены следующие изменения климата. По данным АМС «Усть-Кинельская» за прошедшие 39 лет произошло потепление на 1,9°C. Среднегодовое значение температуры составило 5,50°C, при норме 3,8°C. В основном это связано с повышением зимних среднемесячных температур на 3,0°C. Сумма эффективных температур увеличилась на 164,9°C, а количество осадков в период май – август увеличилось лишь на 22,5 мм, сентябрь – апрель на 102,9 мм при общем увеличении за год на 125,4 мм. В январе осадков было 213%, в феврале 228% от нормы. Май и сентябрь – жаркие (+1,4 и 1,0°C).

Агротехника опыта. Полевой опыт в 2020-2023 гг. закладывался в севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточного-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием легкогидролизующего азота 127 мг, подвижного фосфора 130 мг и обменного калия 311 мг на 1000 г почвы, рН=5,8. Увлажнение естественное.

Агротехника включает в себя лущение стерни, внесение удобрений 70% от общей нормы, вспашку на глубину 30-32 см, весеннее боронование зяби, внесение удобрений, предпосевную культивацию на глубину 5-6 см, посев, междурядную культивацию в фазе 2 листа, применение стимуляторов роста, обработку посевов гербицидом в фазе 4-5 листа (Евро-Лайтинг 1,2 л/га). Посев производился на глубину 5-6 см сеялкой УПС – 8 широкорядным способом с междурядьями 70 см. Норма высева составляла 70 тыс. всхожих семян на гектар, что обеспечило оптимальную густоту стояния при высокой полевой всхожести. После посева поле прикатывалось кольчато-шпоровыми катками ККШ-6. Уборка проводилась поделочно в фазу полной спелости.

СХЕМА ОПЫТА:

1. Контроль (без удобрений) (А)

1.1. *Без обработки посевов (В).* 1.1.1...1.1.5. – гибриды (С) 8Н358КЛДМ; ЛГ 5543 КЛ; ЛГ 5452 ХО КЛ; ЕС Новамис СЛ; Си Катана КЛП

1.2. *Обработка посевов стимулирующим препаратом Вигор Флауэр 1,0 л/га*

1.2.1...1.2.5. – гибриды.

1.3. *Обработка посевов стимулирующим препаратом Альфастим + Полидон Амино Микс 1,0+ 0,05 л/га*

1.3.1...1.3.5. – гибриды.

1.4. *Обработка посевов стимулирующим препаратом Программа Максимум Бионоватик 1,0 л/га*

1.4.1...1.4.5. – гибриды.

2. Внесение удобрений N₅P₁₃K₁₃+Нитрабор 40

2.1...2.4.5 схема такая же.

3. Внесение удобрений N₁₀P₂₆K₂₆+Нитрабор 60

3.1...3.4.5 схема такая же.

Методика исследований. Полевые опыты сопровождалась лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями. В опытах исследования проводились по единой общепринятой методике. Экспериментальная работа выполняется с учетом методики полевого опыта.

Определялись и оценивались:

- метеорологические условия;

- густота стояния растений, полнота всходов, сохранность к уборке;
- фенологические наблюдения;
- динамика линейного роста, прироста надземной массы и сухого вещества;
- ассимиляционная поверхность листьев контурным методом в компьютерной модификации;
- фотосинтетический потенциал и ЧПФ по А.И. Бегишеву и А.А. Ничипоровичу;
- уборка и учёт урожая методом сплошной уборки учётной делянки;
- химический анализ и определение масличности;
- расчёт агроэнергетической оценки, экономическая эффективность;
- статистическая обработка урожайных данных, корреляционный анализ отдельных показателей.

Метеорологические условия анализировались на основе данных АМС «Усть – Кинельская».

В опытах применялись удобрения, препараты и гибриды подсолнечника.

Удобрения:

Нитрабор – специальное удобрение, которое используется для питания культур, требовательных к бору (подсолнечник, свекла, рапс, лен, картофель, кукуруза, бобовые многолетние травы, хмель, овощные, плодовые) и на почвах с низким содержанием доступного бора. Состав удобрения YaraLiva NITRABOR: Азот, общий N – 15,4%, Азот, нитр. N-NO₃ – 14,1%, Азот, амм. N-NH₄ – 1,3% Кальций, CaO – 25,6%, Ca – 18,3%, Бор В – 0,3%.

Диаммофоска – универсальное высокоэффективное, концентрированное, гранулированное, азотно-фосфорное удобрение. В ее состав входят все три основных элемента питания: азот, фосфор, калий, а также мезо- и микроэлементы: сера, магний, кальций и небольшие количества Cu, Zn, Mn, Fe, Si и т.д., повышающие агрохимическую ценность удобрения. Сбалансированный состав 10:26:26 (азот, фосфор, калий) жизненно необходим для полноценного роста, цветения, формирования завязи и вызревания основных сельскохозяйственных культур.

Препараты:

Вигор Флауэр – идеальная комбинация аминокислот, созданная, чтобы предоставить растениям время и энергию в стрессовых ситуациях. В нем содержатся самые необходимые аминокислоты растительного происхождения для преодоления стресса. Он состоит из 28% свободных аминокислот, 22% органического углерода, хелатированного цинка и марганца. Вигор Флауэр содержит идеальную комбинацию основных аминокислот с цинком и марганцем. Данная препарат предоставит растению условия для наилучшего восстановления вовремя и после стресса.

Рекомендуется применение для всех растений вовремя и после гербицидной обработки, а также совместно с пестицидами для активного развития и роста растения.

Альфагим – малообъемный высокоэффективный стимулятор роста растений. Регулятор роста растений, предназначен активизировать наиболее важные метаболические реакции, регулирует усвоение и использование питательных элементов, стимулирует выделения корневой системы и повышает проницаемость клеточных стенок корней. Обладает иммуностимулирующим действием. Обладает свойствами антиокислителя и адаптогена. Повышает устойчивость к водному дефициту, солевому и химическому стрессам, воздействию атак патогенов и вредителей.

Состав: тритерпеновые кислоты 100 г/л, L-аминокислоты 50 г/л, углеводы 50 г/л, ауксино-цитокининовый комплекс 10 г/л, мембраноактивные вещества 10 г/л, витамины (B1, B7, PP) 5 г/л.

Полидон Амино Микс – стимулятор роста с высоким содержанием аминокислот и низкомолекулярных пептидов в комплексе с микроэлементами. Применяется на всех сельскохозяйственных культурах в критические периоды роста и развития. Вносится совместно с пестицидами и растворами минеральных удобрений. Оптимальные дозировки: 0,5-1,0 л/га при расходе рабочего раствора 100-300 л.

Состав: L-аминокислоты и олигопептиды 250 г/л, азот 50 г/л, железо 30 г/л, цинк 15 г/л, магний 10 г/л, марганец 10 г/л, бор 10 г/л, медь 5 г/л, молибден 2 г/л, кобальт 0.05 г/л.

Программа Максимум Бионоватик в состав входят 4 препарата. Назначение: решения по широкому спектру природно-климатических рисков (засуха, заморозки, болезни, химический стресс и пр.), комплексное воздействие: питание, защита, повышение устойчивости к фитопатогенам и стрессам, микробиологические препараты нового поколения (микроорганизмы, входящие в состав пакета адаптированы к местным условиям).

Organit P – микробиологическое удобрение улучшающее фосфорное и калийное питание растений. В основе споры штамма *Bacillus megaterium*.

Преимущества применения: снижение дозировки вносимых фосфорных (до 30%) и калийных минеральных удобрений, перевод в доступную форму P, K, S, которые в большом количестве находятся в почве, повышение усвояемости растениями фосфорных удобрений на 15-20 %, спокойно переносят неблагоприятные погодные условия.

Organit N – микробиологическое удобрение улучшающее азотное питание растений. В основе Бактерии штамма *Azospirillum zeae*. Основная функция препарата – улучшение азотного питания сельскохозяйственных культур. Клетки бактерии *Azospirillum zeae* из состава препарата формируют популяцию в ризосфере культурных растений, переводят атмосферный азот в доступную для растений форму – NH_4^+ .

Organica S – подавляет комплекс грибных и бактериальных заболеваний. Химический фунгицид – подавляет комплекс грибных заболеваний.

Штамм *Bacillus amylolique faciens* действует в прикорневой зоне, подавляет развитие фитопатогенных грибов, улучшает развитие корневых волосков и их поглотительную способность.

Biodux – комплекс биологически активных полиненасыщенных жирных кислот гриба *Mortierella alpina* способствует преодолению температурных и пестицидных стрессов, мобилизует иммунную систему растений, повышает энергию прорастания и всхожесть, улучшает качество сельхозпродукции, улучшает питание растений, снижает природно-климатический и пестицидный стресс, увеличивает урожайность на 10-15%. Фаза применения 4-6 лист.

Гибриды подсолнечника:

8Н358КЛДМ. Группа спелости: среднеранний. Дней до цветения: 64. Дней до физиологической спелости: 100-110.

Агрономические особенности: высота растения: 7; тип прикрепления корзинки: средний; устойчивость к загущению: 7; степень наклона корзинки: 7; положение корзинки: полувертикальное; выполненность центра корзинки: 8; плотность семян в корзинке: 8. Устойчивость к болезням: фомопсис: 7; ржавчина: 8; склеротиниоз корзинки: 7; склеротиниоз стебля: 6; вертициллез: 8.

Регионы возделывания: Центральный, Южный, Приволжский, Уральский.

Использование. Предназначен для получения традиционного подсолнечного масла. Содержание масла 50%.

(Limagrain) ЛГ 5543 КЛ. Селекция – ФРАНЦИЯ. Простой гибрид. Растение высокое, ветвление отсутствует. Семянка средняя, узкояйцевидной формы, средней толщины, основная окраска черная, пятнистость отсутствует, полосы имеются, серые, положение полосок краевое и боковое.

(Limagrain) – ЛГ 5452 ХО КЛ. Селекция – ФРАНЦИЯ. Рекомендуются густота на момент уборки: зона достаточного увлажнения: 55-60 тыс./га; зона недостаточного увлажнения: 50-55 тыс./га.

ЕС Новамис СЛ. Новинка в линейки гибридов подсолнечника системы Clearfield, сочетающий высокую урожайность, раннеспелость и устойчивость ко всем расам заразихи.

СИ Катана КЛП. Среднеспелый гибрид линолевого типа с периодом вегетации 112-115 дней. Рекомендованная густота в период уборки: ее достаточного увлажнения: 45-50 тыс. раст./га, достаточное увлажнение: 55-65 тыс. раст./га.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

За четыре года исследований сохранность растений составила 83,2 – 92,7%, с максимальным показателем на посевах гибрида 8Н358КЛДМ, на фоне внесения $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га с последующей обработкой посевов Программой Максимум Бионоватик. Обработка посевов препаратами оказывает положительное влияние на сохранность растений, так на контроле (без внесения удобрений) без обработки посевов сохранность (по всем гибридам) составила – 85,7%, при обработке посевов препаратом Вигор Флауэр – 87,6%, Альфастим + Полидон Амино Микс – 88,1% и Программа Максимум Бионоватик – 89,3%. Максимальное значение составила 90,2% на фоне с внесением удобрений $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и обработкой посевов препаратами Программы Максимум Бионоватик.

В среднем за четыре года установлено, что длина стебля лишь незначительно возрастает от внесения удобрений в почву. Так без внесения удобрений на контроле без обработки высота растений в фазе побурения корзинок в среднем по гибридам составила 169,3 см, при внесении $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га высота растений возрастает на 3,4 см с показателем – 172,7 см, внесение $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га на 5,0 см с показателем – 174,3 см (табл. 1).

Характер ростовых процессов в период вегетации в среднем по гибридам интенсивно проявлялся до фазы цветения. И если в контроле без внесения удобрений в фазе 8 пары листьев стебель достигал 105,5 см, в фазе бутонизации 144,2 см, цветения 166,7 см и к фазе побурения корзинки лишь 171,4 см. Аналогичная закономерность отмечалась на фоне $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га с показателями 108,9 см; 148,4 см; 169,3 см; 174,5 см, а также на фоне $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га с показателями 111,4 см; 150,2 см; 171,2 см; 176,2 см (табл. 1).

Таким образом, характер ростовых процессов подсолнечника определяется фазой развития растений и интенсивно идет от 8 пары листьев до фазы цветения, а затем ростовые процессы замедляются. Применение удобрений способствует ростовым процессам, однако эта культура проявляет не высокую отдачу от внесения удобрений. Так, если в фазе 8 пары листьев в контроле (в среднем по гибридам и препаратам) стебель достигал 105,5 см, на фоне внесения $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га 108,9 см, на фоне внесения $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га 111,4 см. В фазе побурения корзинки эти показатели соответственно составили 171,1 см; 174,5 см; 176,2 см.

В среднем за четыре года исследований выявлено, что максимальный прирост надземной массы достигается на фоне внесения $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га, в среднем по гибридам в фазу побурения корзинки - 4819,9 г/м². При этом применение препаратов в значительной степени оказывает влияние на прирост надземной массы. Если на контроле без обработки среднее значение по гибридам составляла 4652,0 г/м², то при обработке препаратом Вигор Флауэр 4792,4 г/м² (прибавка по сравнению с контролем составила - 140,4 г/м²), Альфастим + Полидон Амино Микс 4872,6 г/м² (прибавка – 220,6 г/м²), программа Максимум Бионоватик – 4962,7 г/м² (с прибавкой 310,7 г/м²).

Исследованиями 2020-2023 гг. выявлено, что в фазу начала побурения корзинок гибриды накапливают максимальное количество сухого вещества. Без внесения удобрений этот показатель составляет 1135,4 г/м², при внесении N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га 1204,3 г/м², на фоне N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га 1252,0 г/м² (рис.1). Обработка посевов препаратами способствует лишь повышению накопления сухого вещества на контроле (без внесения удобрений и без обработки) 1090,8 г/м², обработка Вигор Флауэр 1129,2г/м², Альфастим + Полидон Амино Микс 1144,8 г/м², программа Максимум Бионоватик 1176,9 г/м².

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания и обработки посевов по вегетации. Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях идет довольно медленно, но затем этот процесс существенно возрастает. И если в фазе 8 пары настоящих листьев гибриды (в среднем по препаратам) в контроле без удобрений накапливали 372,0 г/м², при внесении N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га 393,0 г/м², при внесении N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га 406,8 г/м². В фазе побурения корзинок эти показатели соответственно составили 1135,4 г/м²; 1204,3 г/м²; 1252,9 г/м². Влияние удобрений на накоплении сухого вещества оказалось существенным (рис. 1).

В среднем за четыре года исследований выявлено, что максимальная площадь листьев формируется в фазе бутонизации. В среднем по гибридам, на контроле (без внесения удобрений) – 84,58 тыс. м²/га, на варианте с внесением удобрений N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га – 89,36 тыс. м²/га (прибавка от внесения удобрений составила - 4,78 тыс. м²/га), при внесении N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га – 93,82 тыс. м²/га (прибавка составила – 9,24 тыс. м²/га по сравнению с контролем) (табл. 2).

Таким образом, гибриды подсолнечника формируют высокий уровень площади листьев. Причем величина этого показателя в определенной степени возрастает при применении удобрений, однако при применении стимулирующих препаратов площадь листьев возрастает незначительно. Аналогичная закономерность отмечена и в другие фазы и на других фонах.

В среднем за четыре года уровень показателя фотосинтетического потенциала закономерно возрастает до периода 8 пары настоящих листьев – бутонизация, затем он снижается, а к последнему периоду (цветение – побурение корзинок) он уменьшается практически вдвое. Так, на контроле (без внесения удобрений) в период 8 пары настоящих листьев – бутонизации фотосинтетический потенциал составил 1,324 млн.м²/га дней, а в период цветение – побурение корзинок лишь 0,494 млн.м²/га дней (в среднем по всем вариантам) (табл. 3). На фоне внесения удобрений N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га эти показатели составили 1,395 дней и 0,612 млн.м²/га дней, на фоне внесения N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га 1,456 и 0,542 млн.м²/га дней (табл. 3).

Исследованиями установлено, что гибриды подсолнечника формируют высокий показатель фотосинтетического потенциала, который в значительной степени определялся погодными условиями вегетации. Так, например, в 2020 году при жестких погодных условиях он находился от 3,452 млн.м²/га дней (в среднем по всем вариантам обработки по вегетации) в контроле, при внесении удобрений N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га – 3,552 млн.м²/га дней, на фоне внесения N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га – 3,556 млн.м²/га дней; в благоприятном 2022 году уровень этих показателей составил 3,622; 4,021 и 4,298 млн.м²/га дней; в 2023 году – 3,844, 4,449, 4,351 млн.м²/га дней, соответственно по фонам.

Применение удобрений способствует существенному росту фотосинтетического потенциала во все годы исследований, обеспечивая достоверную прибавку. Так, например, без обработки посевов препаратами без внесения удобрений ФП составил 3,384-3,768 млн.м²/га дней, при внесении N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га – 3,490-4,261 млн.м²/га дней.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза является наименее стабильным и находится в обратной зависимости с площадью листьев и фотосинтетическим потенциалом. В начальный период вегетации (всходы – 8 пара листьев) он находился в пределах 3,798-4,552 г/м² сутки, затем уровень его существенно снижался.

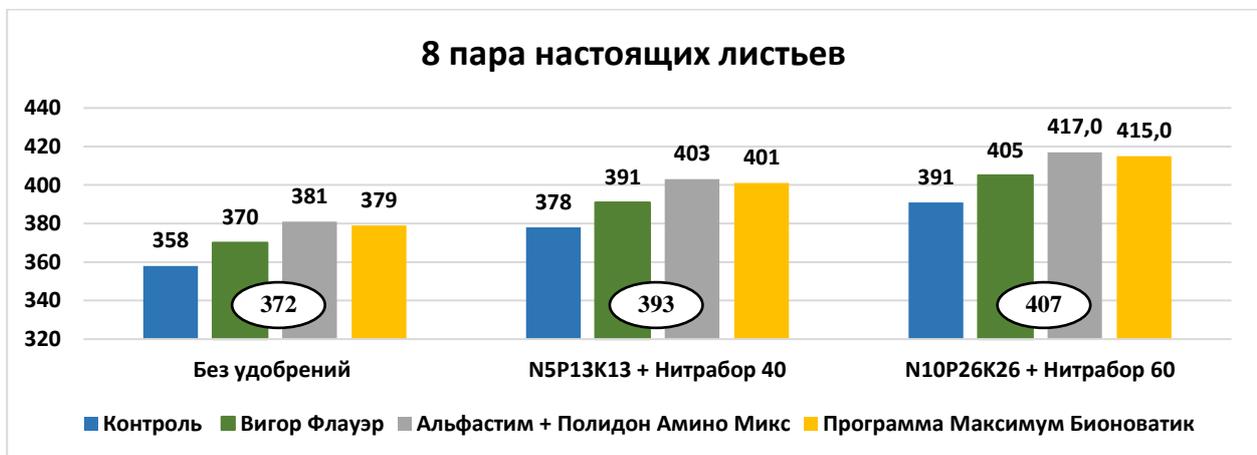
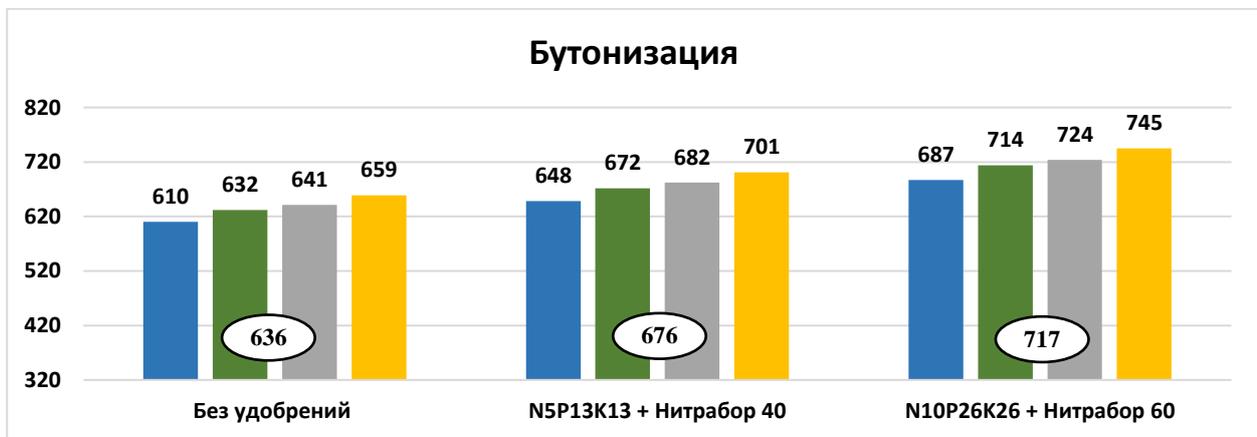
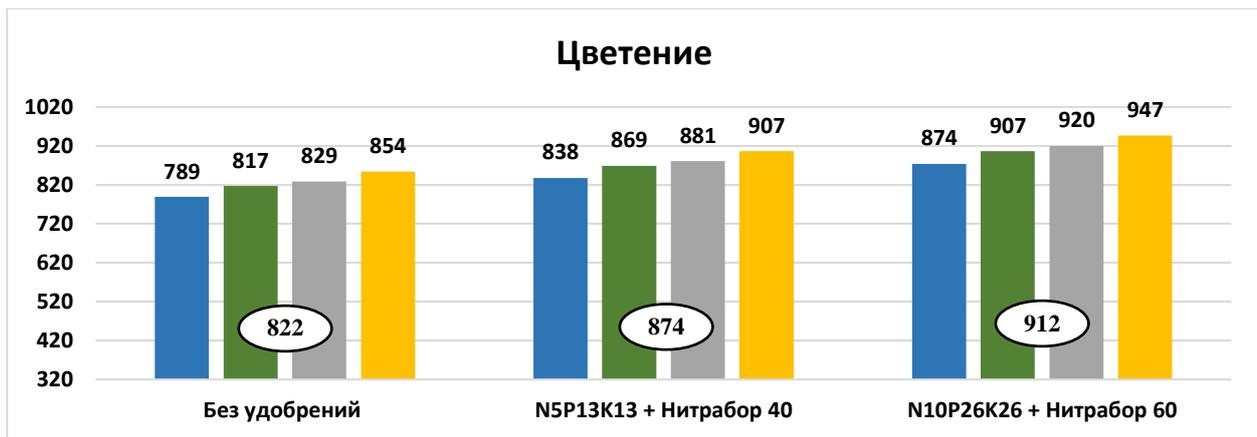
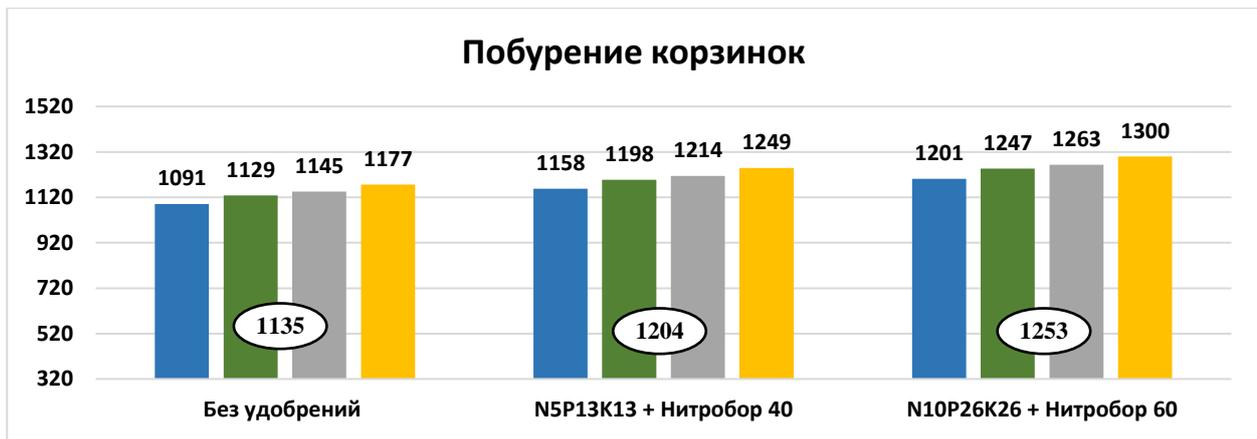


Рис. 1. Динамика накопления сухого вещества гибридов подсолнечника, 2020-2023, г/м²
372 - среднее по удобрениям

Оценивая этот показатель по годам установлено, что в благоприятные погодные условия 2022 и 2023 годы показатель ЧПФ достоверно выше. Так, без внесения удобрений он находился в пределах 4,173 г/м² сутки в 2022 году, при внесении удобрений N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га – 4,376 г/м² сутки, при внесении удобрений N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га – 6,645 г/м² сутки. Применение удобрений способствует росту этого показателя.

Таким образом, характер фотосинтетической деятельности посевов гибридов подсолнечника зависит от погодных условий и определяется уровнем проводимых мероприятий. Площадь листьев подсолнечника интенсивно развивалась, а к фазе цветения снизилась. Сумма фотосинтетического потенциала по годам достигает в среднем уровня 3,388 млн. м²/га дней. Он возрастал при увеличении дозы удобрения и применении препаратов, от 3,388 млн. м²/га дней в контроле до 4,530 млн. м²/га дней при применении препаратов программы Максимум Бионоватик. Рост площади листьев и фотосинтетический потенциал закономерно находился в обратной зависимости с показателем чистой продуктивности фотосинтеза, который в значительной мере зависит от условий погоды в период вегетации.

Урожайность и масличность гибридов подсолнечника

Урожайность – основной показатель хозяйственной ценности любой полевой культуры. Подсолнечник, и прежде всего его гибриды, при правильно выбранной агротехнике является высокопродуктивной культурой, позволяющей получать в любые по погодным условиям годы высокий гарантированный урожай.

Вполне понятно, что урожайность подсолнечника зависит от многих факторов биологического, агротехнического и абиотического характера. Существенную роль в этом играют метеорологические условия, складывающиеся в период вегетации культуры, а определяется урожайность применяемыми агроприемами, уровнем минерального питания и используемыми препаратами.

Возделывание гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья по системе Clearfield с применением удобрений и обработок посевов стимулирующими препаратами обеспечивает урожайность в среднем по гибридам 2,72 т/га. Максимальной урожайности гибриды подсолнечника достигают при обработке посевов стимулирующими препаратами на контроле без внесения удобрений 2,27 т/га, N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га – 2,49 т/га, N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га – 2,64 т/га (рис. 2).

Применение препаратов программы Максимум Бионоватик существенно повышает урожайность. Так, если в контроле без удобрений уровень урожайности при применении удобрений обеспечивает достоверную прибавку в 0,22 т/га на первом фоне и 0,37 т/га на втором.

Без обработки посевов урожайность в среднем по гибридам составила 2,13 т/га, при обработке препаратами Максимум Бионоватик – 2,37 т/га, обеспечив достоверную прибавку 0,24 т/га. При внесении удобрений N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га в контроле без обработки посевов урожайность составила 2,33 т/га, при обработке препаратами Максимум Бионоватик – 2,61 т/га с прибавкой 0,28 т/га. При внесении удобрений N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га, существенно повышена урожайности, в контроле урожайность составила 2,51 т/га, при обработке посевов препаратами Максимум Бионоватик – 2,72 т/га с достоверной прибавкой 0,21 т/га (рис. 2).

Обработка посевов препаратами Вигор Флауэр менее существенно способствует повышению урожайности. В контроле урожайность составила 2,26 т/га с прибавкой к контролю 0,13 т/га, на фоне удобрений N₅P₁₃K₁₃ + Нитрабор 40 кг/га урожайность 2,47 с прибавкой 0,14 т/га, на фоне N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор 60 кг/га – 2,63 с прибавкой 0,12 т/га. Следовательно при обработке препаратом Вигор Флауэр достоверная прибавка урожайности не получена. Превышение находится в пределах ошибки опыта с показателем НСР₀₅ 0,131-0,157.

Таблица 2 – Среднее значение площади листьев гибридов подсолнечника при внесении удобрений N₁₀P₂₆K₂₆ + Нитрабор60 кг/га, 2020-2023 гг., тыс. м²/га

Обработка по вегетации	Гибрид	8 пара настоящих листьев		Бутонизация		Цветение		Начало побурения корзинок				
		по гибридам	среднее по		по гибридам	среднее по		по гибридам	среднее по			
			удобрениям	препаратам		удобрениям	препаратам		удобрениям	препаратам		
Контроль (без обработки)	8Н358КЛДМ	66,99	66,05	92,01	91,83	46,02	43,04	24,78	23,28			
	ЛГ 5543 КЛ	67,18								89,84	42,09	22,62
	ЛГ 5452 ХО КЛ	65,00								92,25	40,44	21,91
	ЕС Новамис СЛ	65,76								97,26	43,27	23,89
	Си Катана КЛП	65,35								87,81	43,37	23,18
Вигор Флауэр	8Н358КЛДМ	69,24	67,44	96,74	94,14	47,78	44,24	26,29	24,45			
	ЛГ 5543 КЛ	68,70								91,71	43,00	23,87
	ЛГ 5452 ХО КЛ	65,57								94,59	41,03	22,79
	ЕС Новамис СЛ	67,43								98,37	43,69	23,96
	Си Катана КЛП	66,25								89,33	45,72	25,34
Альфастим + Полидон Амино Микс	8Н358КЛДМ	70,48	67,64	99,10	95,65	48,94	45,31	26,88	24,99			
	ЛГ 5543 КЛ	69,02								91,73	43,41	23,70
	ЛГ 5452 ХО КЛ	65,42								95,89	41,97	23,24
	ЕС Новамис СЛ	66,84								100,32	45,18	25,29
	Си Катана КЛП	66,43								91,23	47,03	25,86
Программа Максимум Бионоватик	8Н358КЛДМ	69,31	66,16	100,19	93,66	49,82	44,87	27,18	24,66			
	ЛГ 5543 КЛ	68,83								92,87	43,96	24,06
	ЛГ 5452 ХО КЛ	63,44								93,57	41,75	23,03
	ЕС Новамис СЛ	62,79								94,37	43,17	24,27
	Си Катана КЛП	66,46								87,28	45,65	24,77

Таблица 3 – Фотосинтетического потенциала гибридов подсолнечника при внесении удобрений N₁₀P₂₆K₂₆+Нитрабор 60 кг/га, 2020-2023 гг., млн. м²/га дней

Обработка по вегетации	Гибрид	всходы – 8 пара настоящих листьев		8 пара настоящих листьев – бутонизация		бутонизация – цветение		цветение – побурения корзинок				
		по гибридам	среднее по		по гибридам	среднее по		по гибридам	среднее по			
			удобрениям	препаратам		удобрениям	препаратам		удобрениям	препаратам		
Контроль (без обработки)	8Н358КЛДМ	0,906	0,901	0,891	1,431	1,016	1,039	0,559	0,524			
	ЛГ 5543 КЛ	0,906								1,421	0,994	
	ЛГ 5452 ХО КЛ	0,875								1,426	1,000	0,492
	ЕС Новамис СЛ	0,884								1,484	1,060	0,530
	Си Катана КЛП	0,882								1,387	0,988	0,525
Вигор Флауэр	8Н358КЛДМ	0,935	0,908	1,466	1,043	1,089	0,585	0,542				
	ЛГ 5543 КЛ	0,925							1,454	1,015	0,528	
	ЛГ 5452 ХО КЛ	0,883							1,453	1,022	0,504	
	ЕС Новамис СЛ	0,905							1,511	1,072	0,534	
	Си Катана КЛП	0,893							1,410	1,018	0,561	
Альфастим + Полидон Амино Микс	8Н358КЛДМ	0,951	0,912	1,482	1,063	1,116	0,599	0,555				
	ЛГ 5543 КЛ	0,931							1,455	1,018	0,530	
	ЛГ 5452 ХО КЛ	0,882							1,463	1,039	0,515	
	ЕС Новамис СЛ	0,899							1,523	1,098	0,557	
	Си Катана КЛП	0,897							1,429	1,042	0,576	
Программа Максимум Бионоватик	8Н358КЛДМ	0,937	0,894	1,446	1,044	1,131	0,608	0,549				
	ЛГ 5543 КЛ	0,929							1,464	1,031	0,537	
	ЛГ 5452 ХО КЛ	0,858							1,419	1,019	0,512	
	ЕС Новамис СЛ	0,850							1,422	1,037	0,533	
	Си Катана КЛП	0,898							1,388	1,001	0,556	

Применение препаратов Альфастим + Полидон Амино Микс формирует урожайность 2,33 т/га (контроль); 2,56 т/га ($N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га); 2,69 т/га ($N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га), обеспечивая достоверную прибавку к контролю (без обработки посевов).

Таким образом, урожайность гибридов подсолнечника зависит от складывающихся погодных условий в период вегетации. Урожайность в 2022 и 2023 гг. выше. Применение удобрений существенно повышает урожайность с достоверным превышением на фоне внесения $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га – 0,22 т/га, на фоне $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га – 0,37 т/га.

Максимальную урожайность формируют посеы при применении препаратов Максимум Бионоватик с показателем 2,72 т/га в среднем по гибридам.

Применение препаратов Альфастим + Полидон Амино Микс обеспечивают достоверную прибавку с максимальной урожайностью 2,69 т/га, на фоне $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га обработка посевов препаратом Вигор Флауэр в среднем за четыре года не обеспечивает достоверную прибавку урожайности по отношению к контролю.

Лучшие показатели урожайности на всех вариантах применения удобрений и стимулирующих препаратов обеспечивают гибриды 8Н358КЛДМ и ЛГ 5543 КЛ с максимальными показателями, применением программы Максимум Бионоватик на фоне внесения $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га с показателями 2,86 и 2,80 т/га (рис. 2).

Безусловно, при выборе технологий, применения стимулирующих препаратов, важное значение имеют данные по выходу масла с урожаем семян подсолнечника. Проведенные нами исследования показывают, что применение удобрений и использование препаратов способствуют повышению масличности и получению дополнительного сбора масла с каждого гектара.

Исследованиями выявлено, что содержание масла в семенах прежде всего это характерный признак гибрида. Все гибриды отличались высокой масличностью от 44,02 до 51,71%, при этом масличность составила: в 2020 году 48,00-51,48%, в 2021 году 44,87-48,86%, в 2022 году 44,02-51,71% и в 2023 году 44,39-50,94%.

В среднем за четыре года исследований наиболее масличным гибридом является: на контроле без внесения удобрений гибрид ЕС Новамис СЛ с показателем 48,34% при обработке посевов препаратами программы Максимум Бионоватик, при внесении $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га, гибрид 8Н358КЛДМ – 49,88% при обработке посевов препаратами Альфастим + Полидон Амино Микс, а при внесении $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га на посевах гибрида ЛГ 5452 ХО КЛ – 49,75% при применении препарата Вигор Флауэр (рис. 3).

Внесение удобрений $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и применение препарата программы Максимум Бионоватик повышает содержание масла в изучаемых гибридах и способствуют существенному росту показателя сбора масла с урожаем. Содержание масла в гибридах подсолнечника находится в пределах 48,00-51,55%. Лучшей масличностью отличаются гибрид 8Н358КЛДМ, достигающий показателя 51,55%.

Подсолнечник – культура, отличающаяся высокой продуктивностью, что подтверждают и показатели коэффициентов энергетической эффективности, находящейся в пределах 4,54...6,09. Замечено, что применяемые удобрения под предпосевную обработку не значительно способствуют увеличению этого показателя. Так, если в контроле (без удобрений) он составляет 3,67...4,26; на фоне применения $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га 3,34-3,90; на фоне применения удобрений $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га – 3,24-3,79. Влияние применения препаратов на величину этого показателя не выявлено.

Одним из главных оценочных показателей является прибыль, которая с повышением уровня минерального питания закономерно снижается из-за высокой стоимости удобрений. И в контроле она составляет 22648...32498 руб., на первом фоне ($N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га) – 19469-29694, на втором фоне минерального питания ($N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га) – 19699-27854 руб./га.

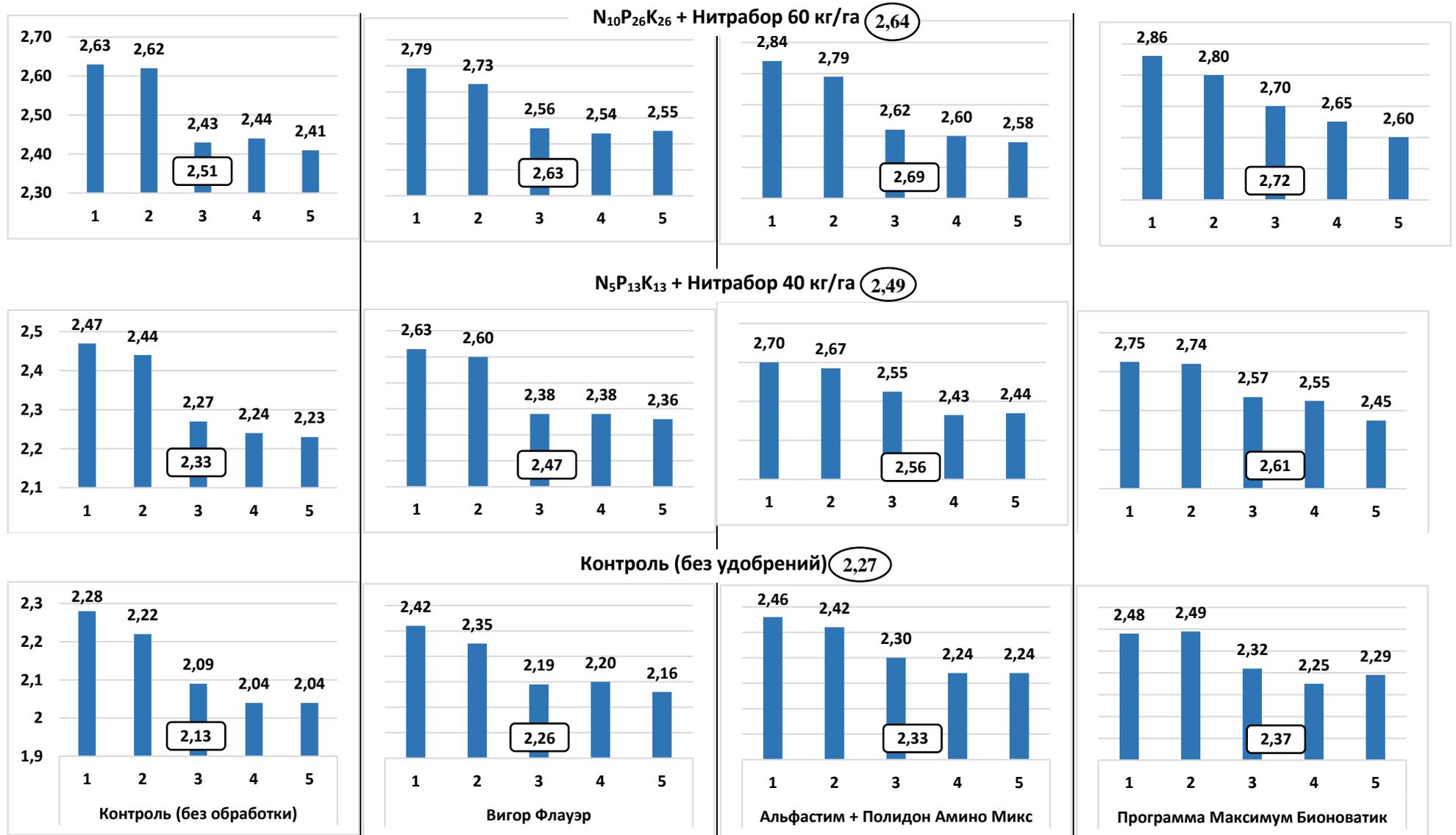


Рис. 4.1. Урожайность гибридов подсолнечника при применении удобрений и стимулирующих препаратов, 2020-2023 гг., т/га

1) 8Н358КЛДМ; 2) ЛГ 5543 КЛ; 3) ЛГ 5452 ХО КЛ; 4) ЕС Новамис СЛ; 5) Си Катана КЛП

2,72 - среднее по препаратам; 2,64 - среднее по удобрениям.

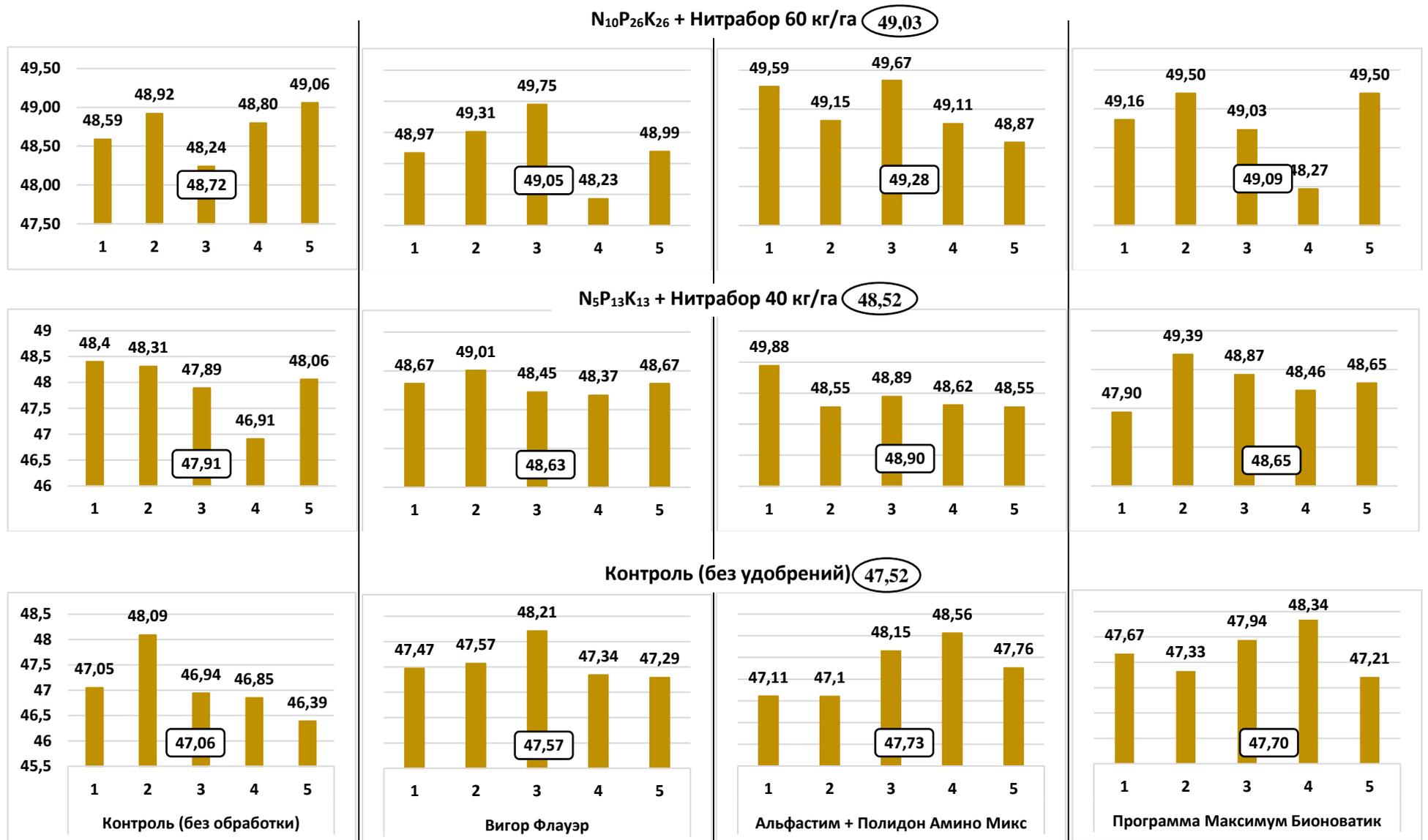


Рис. 4.2. Масличность гибридов подсолнечника при применении удобрений и стимулирующих препаратов, 2020-2023 гг., ц/га

1) 8Н358КЛДМ; 2) ЛГ 5543 КЛ; 3) ЛГ 5452 ХО КЛ; 4) ЕС Новамис СЛ; 5) Си Катана КЛП

47,06 - среднее по препаратам; 47,52 - среднее по удобрениям.

Уровень рентабельности не увеличивается с возрастающей нормой внесения удобрений. Лучший уровень рентабельности отмечен на вариантах без внесения удобрений 99,3-131,2%, на первом фоне – 61,8-89,2, на втором фоне – 52,0-71,4%.

Применяемая система стимулирующих препаратов по разному оказывает влияние на уровень рентабельности. Так, если система Альфастим + Полидон Амино Микс не повышает уровень рентабельности, программа Максимум Бионоватик способствует повышению рентабельности, особенно в контроле (без применения удобрений). В целом на всех вариантах уровень рентабельности достаточно высокий. Лучшей рентабельностью отмечаются посевы гибридов 8Н358КЛДМ и ЛГ 5543 КЛ на всех уровнях внесения удобрений и применяемых препаратов.

Заключение

- Прохождение фенологических фаз подсолнечника, продолжительность межфазных периодов и вегетации в начале определяется особенностями гибридов и уровнем минерального питания. Продолжительность вегетации гибридов разная. Самым скороспелым является гибрид Си Катана КЛП с длиной периода вегетации 136-144 дня.

- Гибриды подсолнечника отличаются хорошей полнотой всходов с показателями на фоне $N_5P_{13}K_{13}$ + Нитрабор 40 кг/га – 94,9%, при внесении $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га – 97,4%.

- Сохранность растений подсолнечника существенно возрастает при применении удобрений и стимулирующих препаратов. Лучшая сохранность при внесении $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и применении стимулирующего препарата программы Максимум Бионоватик – 90,2%.

- Гибриды ЕС Новамис СЛ и Си Катана отличаются самым длинным стеблем с максимальным показателем при внесении $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и применении программы Максимум Бионоватик в фазе побурения корзинки: 180,0 и 180,3 см.

- Максимальное накопление надземной массы обеспечивает гибрид 8Н358КЛДМ при внесении $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и обработки посевов препаратами программы Максимум Бионоватик с показателем в фазу начала побурения корзинки 4287,5 г/м² и с накоплением сухого вещества 1030,78 г/м².

- Максимальная площадь листьев гибридов подсолнечника формируется в фазу бутонизации с показателем от 75,43 до 85,73 м²/га. Подсолнечник формирует фотосинтетический потенциал 3,478-3,789 млн.м²/га. С чистой продуктивностью фотосинтеза 2,792-3,121 г/м² сутки.

- Урожайность подсолнечника в опыте определяется особенностями гибридов и зависит от применяемых агроприемов. Максимальной урожайности достигает гибриды 8Н358КЛДМ и ЛГ 5543 КЛ с лучшим показателем на всех вариантах внесения удобрений и применяемых препаратов и достигает максимальной продуктивности при внесении $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и применение препаратов Альфастим + Полидон Амино Микс 2,84 т/га и программы Максимум Бионоватик 2,86 и 2,80 т/га.

- Внесение удобрений $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га и применение препарата программы Максимум Бионоватик повышает содержание масла в изучаемых гибридах и способствуют существенному росту показателя сбор масла с урожаем. Содержание масла в гибридах подсолнечника находится в пределах 48,00-51,55%. Лучшей масличностью отличается гибрид 8Н358КЛДМ.

- Агроэнергетически и экономически возделывание гибридов подсолнечника оправдано, что обеспечивается высоким показателем коэффициента энергетической эффективности и уровнем рентабельности.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях изменившегося климата лесостепи Среднего Поволжья следует выращивать гибриды подсолнечника 8Н358КЛДМ и ЛГ 5543 КЛ при внесении удобрений $N_{10}P_{26}K_{26}$ + Нитрабор 60 кг/га с последующей обработкой посевов подсолнечника препаратами Альфастим + Полидон Амино Микс 1,0+0,05 л/га или программы Максимум Бионоватик 1,0 л/га.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема исследований представляет интерес для дальнейшего развития в направлении изучения вопроса расширения линейки гибридов подсолнечника отечественной селекции. Также необходимо продолжение исследований по применению стимулирующих препаратов, созданных в России при расширении линейки их применения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук

1. Брежнев А.В. Формирование высокопродуктивных агроценозов подсолнечника при комплексной обработке органоминеральными удобрениями и стимуляторами роста в условиях самарской области / Л.В. Киселева, А.В. Брежнев, В.Г. Васин, В.Э. Ким // Известия самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №4. – С. 16-23.

2. Брежнев А.В. Урожайность и масличность гибридов подсолнечника при применении удобрений и стимулирующего препарата Вигор Флауэр / Р.Н. Саниев, В.Г. Васин, А.В. Брежнев, В.Э. Ким // Известия самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №4. – С. 50-59.

3. Брежнев А.В. Продуктивность гибридов подсолнечника при применении стимулирующих препаратов и удобрений, возделываемых по системе Кларфилд / А.В. Брежнев, В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, Л.В. Киселева, Е.О. Трофимова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – №4. – С. 20-55.

4. Брежнев А.В. Продуктивность гибридов подсолнечника при возделывании по системе Clearfield / Р.Н. Саниев, В.Г. Васин, А.В. Брежнев, В.Э. Ким // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – №1. – С. 35-41.

Публикации в аналитических сборниках и материалах конференций

5. Брежнев А.В. Сравнительная продуктивность гибридов подсолнечника при применении комплекса удобрений / Л.В. Киселёва, Е.В. Перцева, О.П. Кожевникова, А.В. Брежнев, В.Г. Васин // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии. – Ижевск, 17 марта 2022. – С. 215-221.

6. Брежнев А.В. Формирование высокоэффективных агрофитоценозов гибридов подсолнечника в условиях лесостепи среднего Поволжья В.Г. / Васин, А.В. Брежнев, Р.Н. Саниев // Инновационные достижения науки и техники АПК. – Кинель, 01-02 декабря 2020. – С. 20-22.

7. Брежнев А.В. Влияние нормы высева и минеральных удобрений на площадь листьев различных сортов овса / А.В. Савачаев, А.В. Брежнев // Вклад молодых ученых в аграрную науку. – Самара, 27 апреля 2022. – С. 98-103.

8. Брежнев А.В. Формирование высокопродуктивных агроценозов подсолнечника, в зависимости от применения различных комбинаций удобрений и стимуляторов роста в

условиях самарской области / Л.В. Киселева, В.Г. Васин, А.В. Брежнев // Инновационные достижения науки и техники АПК. – Самара, 28 февраля-02 марта 2023. – С. 46-51.

ЛР № 020444 от 10.03.98 г.

Подписано в печать

23.10.2024 г.

Формат 60×84 1/16 печ. л. 1

Заказ № 100. Тираж 100.

Издательско-библиотечный центр Самарский ГАУ
446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46131

Е-mail: ssaariz@mail.ru