

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ИНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

**ПОТАПОВ
ДЕНИС ВИКТОРОВИЧ**

**ПРИЁМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В
УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Специальность: 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – доктор
сельскохозяйственных наук,
профессор, Васин Василий Григорьевич

Кинель, 2020

Содержание

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1	Народно-хозяйственное значение культуры подсолнечник	7
1.2	Особенности биологии и основные параметры технологии возделывания	8
1.3	Приёмы применения микроудобрений	23
2	УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
2.1	Почвенно-климатические условия	32
2.2	Агрометеорологические условия проведения исследований	35
2.3	Схема опытов и методика проведения исследований	41
3	ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЯ АГРОМИНЕРАЛ	49
3.1	Фенологические наблюдения	49
3.2	Полнота всходов и сохранность растений к уборке	53
3.3	Динамика линейного роста	58
3.4	Динамика накопления надземной массы и сухого вещества	63
3.5	Фотосинтетическая деятельность растений в посевах	72
3.6	Структура урожая	87
4	УРОЖАЙНОСТЬ И МАСЛИЧНОСТЬ ГИБРИДОВ	98
4.1	Урожайность	98
4.2	Масличность и выход масла с урожаем	110
5	АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	115
5.1	Агроэнергетическая оценка	115
5.2	Экономическая эффективность	122
	Заключение	129
	Предложения производству	131
	Список литературы	132
	Приложения	149

Введение

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 главное подсолнечника.

Подсолнечник был и по-прежнему остается одной из наиболее доходных и рентабельных культур, пользующихся на Российском и мировом рынке неограниченным спросом. В условиях перехода страны к рыночной экономике хозяйства всех форм собственности существенно увеличивают площади посева, совершенствуют приёмы возделывания. В настоящее время все большее распространение получают гибриды подсолнечника с высокой устойчивостью ко многим патогенам и в первую очередь с высокой генетической устойчивостью к заразихе.

С ростом культуры земледелия и интенсификации земледелия совершенствуются приёмы возделывания, увеличиваются дозы вносимых удобрений, применяются стимуляторы роста и микроудобрительные смеси. Внедряются прогрессивные системы борьбы с сорняками, такие как Clearfield, Экспресс и другие. Применение таких технологий обеспечивает стабильную продуктивность посевов подсолнечника высоким сбором масла с урожаем во многих регионах Российской Федерации.

Для выявления потенциала такой технологии с применением удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал в условиях региона и были проведены исследования.

Степень разработанности темы. Вопрос совершенствования приёмов возделывания подсолнечника изучался многими исследователями. Оценку влияния минеральных удобрений, применяемых при возделывании подсолнечника проводили Паников 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), в том числе по системе Clearfield изучали Bruniar I.M (2001), Alonso L.C. (1998), Пиколова Н.А. (2015).

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

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

Цель исследований. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на основе подбора гибридов, применения удобрений и обработке посевов микроудобрительной смесью Агроминерал.

Задачи исследований:

- Дать оценку особенностям роста, развития фотосинтетической деятельности гибридов подсолнечника;
- Оценить структуру урожая с проведением комплексного анализа корзинок;
- Определить урожайность посевов, масличность гибридов и выход масла с урожаем;
- Определить экономическую эффективность и дать агроэнергетическую оценку изучаемым агроприёмам.

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

Научная новизна. Для условий лесостепи Среднего Поволжья научно обосновано применение системы Clearfield при возделывании гибридов подсолнечника. Объективно установлено влияние удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал на показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах, накоплению наземной массы и сухого вещества. Выявлена зависимость структуры корзинки с урожайностью и выходом масла с урожаем. Обоснована

целесообразность применения микроудобрительной смеси Агроминерал в дозе 2,5 л/га.

Теоретическая и практическая значимость заключается в агробиологическом и технологическом обосновании параметров технологии возделывания подсолнечника, основанной на рациональном подборе гибридов, применении имидазолинов, минеральных удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал. Обосновано, что увеличение дозы применяемых препаратов до 3,0 л/га не обеспечивает достоверную прибавку урожая. Лучшей дозой применения препарата Агроминерал является 2,5 л/га, которая обеспечивает максимальную урожайность. Наиболее продуктивными являются гибриды 8Н358КЛДМ, 8Х477КЛ с урожайностью до 39-40 ц/га и выходом масла до 20 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 корзинки гибридов подсолнечника;
- Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от применения удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал;
- 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 – 2019 гг., на конференциях молодых ученых Самарского ГАУ 2017 – 2019 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 аграрному образованию в Среднем Поволжье, Самара – Казань, 2019.

Результаты исследований прошли производственную проверку в ООО «Злак» на площади 450 га с экономическим эффектом 1606,5 тыс. руб.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 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.

Объём и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 148 страницах компьютерной верстки, содержит 32 таблицы, иллюстрирована 14 рисунками, состоит из введения, пяти глав, заключения и предложений производству, 32 приложения. 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.

Работа является разделом Федеральной программы НИОКТР «Оптимизация приёмов 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.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Народно-хозяйственное значение культуры подсолнечник

В Россию подсолнечник завезли из Голландии в XVIII веке. В 1835 г. русский крестьянин Бокарев нашел способ получения растительного масла из семян подсолнечника, а в 1865 г. в Алексеевке начал работать первый маслобойный завод в России. С этого момента подсолнечник начали культивировать как масличное растение. Подсолнечник быстро начал набирать популярность из-за высоких вкусовых качеств масла. Спрос на семена подсолнечника возрастал с развитием маслобойного дела, что способствовало увеличению площадей, занятых этой культурой (Васильев Д.С., 1990; Гермогенов А.В., 2004; Семихненко П.Г., 1960).

Важную роль в становлении подсолнечника, как масличной культуры, сыграли академики В.С. Пустовойт, Л.А. Жданов, селекционеры В.И. Щербин, К.И. Прохоров и др., создавшие высокомасличные сорта, что способствовало дальнейшему расширению этой культуры. В начале XX века в России подсолнечник высевался в промышленных масштабах и его площадь составляла около 2 млн. га. Наша страна стала лидером по производству семян подсолнечника в мире (Купцов А.И., 1931; Васильев Д.С., 1990; Тихонов О.И., 1991).

«Несмотря на свое американское происхождение - подсолнечник, пожалуй, единственная культура, которая настолько акклиматизировалась в России, что ее можно свободно считать чисто русской культурой» (Плачек Е.М., 1925; Морозов В.К., 1959; Никитин Д.И., 1957).

В восьмидесятые годы прошлого столетия основной масличной культурой стран-членов СЭВ являлся подсолнечник. Высокий интерес был к подсолнечнику в Аргентине, США, Югославии, и других странах (подсолнечник возделывался уже в 30 странах Европы, Азии, Америки и Африки). Рост интереса к подсолнечнику вызвал и оживление в торговле его семенами и маслом. Но мировые экспортные ресурсы их небольшие и росли очень медленно. Спрос же на продукцию подсолнечника большой и с каждым годом повышался (Бугай С.М., 1975; Васильев Д.С., 1986).

По мнению М.Б. Аюханова (1982), в общем объеме производства подсолнечника в мире наибольший удельный вес занимал СССР. Им было занято в стране 4,6 млн. га.

В Среднем Поволжье возделывать масличные культуры начали в 80-90-х годах XIX века, их привезли переселенцы из центральных губерний России. Но возделывали только в крупных частновладельческих хозяйствах.

В прошлые годы, а особенно сейчас подсолнечник был и остается одной из наиболее доходных и рентабельных сельскохозяйственных культур, пользующихся на рынке неограниченным спросом. Поэтому в условиях перехода страны к рыночной экономике хозяйства всех форм собственности и фермеры начали быстро увеличивать его посевные площади. Это неизбежно ведет к нарушению традиционно сложившегося устаревшего понятия о возвращении подсолнечника в севообороте на прежнее место через 8-10 лет.

В настоящее время в связи с созданием скороспелых, высокопродуктивных гибридов, устойчивых ко многим патогенам, с ростом культуры земледелия и интенсификацией сельскохозяйственного производства (за счет использования гибридов с высокой степенью генетической устойчивости к заразице, лучшей обработки почвы, увеличения доз вносимых органических и минеральных удобрений и химических средств защиты культурных растений от сорняков, вредителей и болезней), появилось новое требование времени – тенденция по насыщению севооборотов подсолнечником, что способствует увеличению товарной продукции (Марин И.В., 2010).

1.2 Особенности биологии и основные параметры технологии возделывания

Подсолнечник относится к семейству Астровых (Asteraceae L.) В полевой культуре используют два вида: однолетний диплоидный – *H. annuus* L. ($2n = 34$) и многолетний гексаплоидный – *H. tuberosus* L. ($2n=102$). В зависимости от размера, лужистости, масличности семян сорта подсолнечника делят на 3 группы: грызовые, масличные и межеумки. На сегодняшний день благодаря селекции

масличность семян подсолнечника превысила 50%, тогда как раньше максимальное значение составляло всего лишь 33% (Пустовойт В.С., 1975; Посыпанов Г.С., 2006).

Подсолнечник – однолетнее растение с грубым прямостоячим стеблем. Стебель растения покрыт жесткими волосками и имеет шероховатую поверхность. Интенсивность роста стебля в высоту сравнительно медленная до фазы образования корзинки, но по окончании этой фазы интенсивность роста значительно возрастает, замедляясь к началу цветения. При достаточной влажности высота растений большинства сортов и гибридов достигает 150-200 см (Вавилов П.П., 1986; Васильев Д.С., 1990; Посыпанов Г.С., 1997, 2006; Марин И.В., 2010).

Листья подсолнечника простые, черешковые, без прилистников, шершавые, сверху покрытые короткими жесткими волосками. Опушение эпидермиса, покрывающее стебель и листья, предохраняет растение от жары и суховея. Этим объясняется устойчивость подсолнечника к почвенной засухе и низкой влажности воздуха (Андрюхов В.Г., 1975).

На растениях среднеранних гибридов 20-30 листьев, на растениях среднеспелых сортов и гибридов насчитывается от 30 до 40 листьев, а на позднеспелых формах 40-70 листьев. Основная масса листьев, считая снизу до двадцать четвертого, увеличивается до цветения. После цветения увеличиваются только верхние листья. В засушливые ранневесенние годы количество листьев уменьшается (Абдель М., 1991; Марин И.В., 2010).

Корневая система у подсолнечника мощная, с большим количеством вторичных боковых корней, первый ярус на глубине 10-20 см, второй 20-45 см, третий 45-80 см, которые сначала располагаются почти параллельно поверхности почвы, на 30-40 см от главного корня, а затем заглубляются и растут вертикально вглубь до 120-150 и более см.

Подсолнечник культурный относится к степному экотипу. Глубоко проникающая стрженевая корневая система растения обеспечивает ему высокую стойкость к засушливым степным условиям. При этом подсолнечник отличается также холодостойкостью и обладает высокой экологической пластичностью (Васильев Д.С., 1990; Посыпанов Г.С., 2006).

Подсолнечник устойчив к неблагоприятным погодным условиям. Многоярусная корневая система культуры способствует поглощению воды и питательных веществ из большого объема почвы, что говорит о высокой адаптации подсолнечника к дефициту почвенной влаги. Подсолнечник в засушливых условиях может переносить значительное обезвоживание тканей и уже в ночное время быстро восстанавливать ассимиляционную деятельность листьев (Дьяков А.Б., 1991).

Соцветие у подсолнечника представлено многоцветковой корзинкой, состоящей из крупного цветоложа, по внешнему краю которого расположены в несколько рядов зеленые листочки. По краям корзинки размещены крупные бесполое язычковые цветки оранжево-желтой окраски. Цветки трубчатого типа, обоеполые, и заполняют всю корзинку. Опыление у растений подсолнечника перекрестное. Цветение в корзинке начинается не одновременно: вначале, рано утром, распускаются язычковые цветки (венчик), а на следующий день начинают цвести по окружности 3 ряда трубчатых цветков, и так каждый день следующие 3 ряда по направлению к центру корзинки. Цветение корзинки длится 7-10 дней (Марин И.В., 2010).

Форма корзинки бывает выгнутая, плоская, выпуклая и под углом наклона к стеблю в 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° . Потери урожая во время уборки в значительной степени зависят от наклона корзинки. Наиболее рациональны растения с наклоном корзинки от 45° до 90° . В корзинках с вертикальным расположением в верхней части от ожога не завязываются семянки, а при наклоне 135° - 225° возрастают потери во время уборки, и во время дождей возникают заболевания корзинки белой и серой гнилями, так как корзинки медленно высыхают (Посыпанов Г.С., 2006; Немченко В.В., 2011).

Подсолнечник – перекрестноопыляемое растение. Опыление осуществляется преимущественно пчелами. При достаточных запасах влаги и питательных веществ, особенно фосфора и температуре воздуха $22-25^{\circ}\text{C}$ происходит наибольшее выделение цветками нектара, благодаря чему пчелы охотно посещают посевы цветущего подсолнечника и тем самым увеличивают его урожайность на 2-5 ц/га (Сафиоллин Ф.Н., 2000).

По данным В.К. Морозова, потребление влаги становилось наиболее интенсивным после образования корзинок, когда у растений уже сформировался достаточно большой ассимиляционный аппарат. В период от образования корзинки до цветения (25-30 дней) у подсолнечника отмечается потребление примерно половины от общего количества влаги, необходимой ему в течении всего периода вегетации. Водопотребление в это время в 1,5-3 раза больше, чем от всходов до образования корзинки, и значительно выше, чем в период формирования и налива семян. В период от всходов до образования корзинки подсолнечник расходует в среднем около 20% от суммарного водопотребления, а вовремя от цветения до созревания - 18-30% (Морозов В.К., 1959; Кураш О.В., 2002; Лихачев Н.И., 2005).

Потребность растений подсолнечника в тепле неодинакова и во многом зависит от сортовых особенностей. Скороспелые сорта и гибриды требуют сумму активных температур 1850°C, раннеспелые - 2000°C, среднеспелые - 2150°C. В фазу всходов необходимо около двух трети от этого количества тепла, в период от цветения до созревания примерно одна треть (Тихонов О.И., 1991; Шпаар Д., 1999).

Для подсолнечника важное значение имеет осенне-зимний запас влаги в почве. В районах недостаточного увлажнения уменьшение густоты стояния способствует лучшему обеспечению влагой в период от цветения и налива семян. В этой связи в засушливых районах при отсутствии орошения увеличение площади питания способствует улучшению водообеспеченности растений. Поэтому для более рационального использования почвенной влаги необходимо формировать оптимальную площадь питания растений (Васильев Д.С., 1990; Наконечный В.П., 2001).

Получение высоких и стабильных урожаев подсолнечника, невозможно без применения современной технологии, где важное место занимает грамотно составленный севооборот. Большое значение при этом уделяется выбору предшественника и сроком возврата культуры на прежнее место. Это связано с двумя основными требованиями: остаточной влажностью и инфекционным фоном в почве (Гриднев Е.К., 1992; Бзиков М.А., Тулатов К.Х., 1968; Пенчуков В.М., 1987, 1990; Зинченко Б.А., 1987; Заза В.С., 1992; Рыжов В.В., 1986; Дмитриев Д.И., 1980).

Лучшими предшественниками для подсолнечника являются озимые зерновые, а также кукуруза, возделываемая на силос. Хорошо себя зарекомендовали яровая пшеница, ячмень, лен, т.к. после них поля оказываются чистыми от злостных сорняков. Не рекомендуется высевать подсолнечник после многолетних трав, суданской травы и сахарной свеклы, который формируют глубоко проникающую корневую систему и значительно иссушают почву. Не следует размещать подсолнечник после культур, имеющих с ним общие болезни (белая и серая гнили, склеротиниоз и др.): горох, рапс, соя, томат (Андрюхов В.Г. 1975; Шпаар Д., 1999; Борисоник З.Б., 1985; Батура А.М., 1984; Никитин Д.И., 1994; Пивень В.Т., 1998,1999).

Основой специализированных короткоротационных севооборотов с подсолнечником должна быть правильная структура посевных площадей, в соответствии с которой составлена схема чередования с таким расчетом, чтобы каждая культура возделывалась по лучшим предшественникам. При этом порядок чередования должен обеспечить максимальный выход растениеводческой продукции высокого качества и повышение плодородия почвы, окупаемость затрат на производство продукции и рентабельность, подавление сорняков, вредителей и болезней (Громов А.А., 2006; Марин И.В., 2010; Мелешко Д.П., 1991).

Обязательными условиями введения севооборотов с короткой ротацией должны быть: использование для сева семена гибридов подсолнечника, устойчивых к фомопсису, ложной мучнистой росе и главное заразихе, предельно высоких рас в регионе, строгое соблюдение всех элементов технологий возделывания культур севооборота с применением систем защиты Clearfield либо Экспресс на посевах подсолнечника.

В районах с недостаточным увлажнением при активном росте подсолнечника, особенно в густых посевах, запасы продуктивной влаги в первую половину вегетации расходуются на формирование вегетативной массы. При этом в период налива семян растения часто страдают от дефицита влаги. Поэтому создание оптимальной площади питания растений способствует существенному улучшению водопотреблению

подсолнечника в период формирования и налива семян (Семихненко П.Г., 1975; Белевцев Д.Н., 1968,1977; Вронских М.Д., 1988).

Основная обработка почвы является наиболее важным элементом интенсивной технологии возделывания подсолнечника. При разработке современной системы обработки почвы надо повсеместно исходить из того факта, что вспашка плугом с оборотом пласта - это грубое вмешательство в жизнь почвы, нарушение ее многообразных функций. Установлено, что от половины до двух третей осенних вспашек можно заменить плоскорезной обработкой или лущением в сочетании с применением гербицидов. Однако это не свидетельствует о ненужности культурной вспашки, так как только с ее помощью можно осуществить перемешивание и оборачивание горизонтов почвы (Гриднев Е.К., 1992; Лухменев В.П., 2006; Буряков Ю.П., 1973; Корчагин В.А., 1982).

Основная обработка почвы во многом зависит от предшествующей культуры, засоренности и направлена на сохранение и накопление почвенной влаги. При высокой степени засоренности поля, а также сокращения потерь влаги в летний период необходимо провести лущение стерни дисковыми лущильниками. При наступлении физической спелости почвы необходимо провести вспашку на глубину 25-30 см (Вильямс В.С., 1946; Лухменев В.П., 2006; Купин В.Г., 1991).

Традиционную обработку почвы можно заменить безотвальной, которая включает в себя рыхление на глубину 30-35 см чизельным плугом в сочетании с тяжелыми дисковыми боронами. Глубокое рыхление способствует разрушению плужной подошвы, улучшает аэрацию почвы и обеспечивает накопление влаги в осенне-зимний период (Яровенко В.В., 1985; Громов А.А., 1975; Марин И.В., 2010; Астахов А.А., 2001).

Теоретическое обоснование целесообразности перехода на бесплужное земледелие дают А.И. Бараев (1976,1981), Н.К. Шикула, Ф.Т. Моргун (1982). Н.К. Шикула (1987) считает, что обработка почвы без оборота пласта предотвращает агрофизическую деградацию черноземов, создает условия для замкнутого малого цикла биологического круговорота питательных веществ за счет внесения

повышенных доз органических удобрений, соломы, накопления в почве растительных остатков, создания на поверхности почвы мульчи из стерни и опада.

Однако, И.В. Тюрин (1957) предостерегал, что длительная безотвальная обработка может вызвать не только более полную минерализацию растительных остатков в поверхностном слое почвы, но и усилить разложение основных запасов гумуса.

Целесообразность применения бесплужных обработок для защиты почв от ветровой и водной эрозии, для накопления влаги в почве и получения высоких урожаев показана в ряде работ (Шикула ИХ, 1980; Каштанов А.Н., Заславский М.Н., 1984; Парфёиов М.А., 1987; Бараев Л.И., 1988; Горбачева А.Е. и др., 1990; Сточенко В.Е., 1984).

Одним из эффективных приемов, улучшающих качество обработки почвы безотвальными орудиями, является щелевание (совмещение плоскорезной обработки с щелеванием). Оно разрушает плужную подошву и улучшает водопоглощающие свойства почвы (Медведев В.В. и др., 1981).

Современная тенденция минимализации обработки почвы основана прежде всего, на уменьшении ее глубины (Полуэктов Е.В., 1989). Минимальная обработка почв – это неупрощение, а напротив, усложнение технологий, требующее высокого научного и материально - технического обеспечения (Овсяников И.О., 2000). В настоящее время под минимальной обработкой подразумевает такая, при которой обеспечивается наименьшее механическое воздействие на почву, создаются оптимальные условия роста и развития растений (Metcalfе D.S., Elkius D.M., 1980).

И.Д. Шишлянников (1996), Н.Г. Малюга, др. (2000), опираясь на многолетний опыт исследовательской работы, подтверждают, что в современных условиях все приёмы и системы обработки почвы должны совершенствоваться в направлении их минимализации. Возможность применения минимальной обработки увязывается с засорённостью полей, типом почвы, способом обработки, применяемыми удобрениями.

Минимализация обработки почвы обусловлена необходимостью сохранения плодородия, а так же снижения трудовых и энергетических затрат на производство сельскохозяйственной продукции, т.к. на обработку почвы приходится около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от всего объёма полевых работ (Лыков А.М. и др., 1982; Андрюхов В.Г., 1987; Саранин К.И., Старовойтов Н.А., 1990).

Теоретической основой минимальной обработки почвы служат научные представления о закономерностях протекания почвенных процессов, вменения её свойств и плодородия под влиянием интенсификации земледелия, а так же требования выращивания культурных растений к почвенной среде (Лыков А.М. и др., 1982; Шульцмейстер К.Г., 1988; Спириин А.П., 1988; Шикула Н.К., Лазаренко Г.В., 1990; Макаров И.П., 1990; Марымов В.И. и др., 1990).

В результате возрастающих объёмов применения удобрений, расширения химических мер борьбы с сорняками, вредителями и болезнями созданием высокопродуктивных сортов в значительной мере снижается степень влияния естественного плодородия на формирование урожая выращиваемых культур, значение механической обработки почвы на повышение урожайности различных культур снижается, и меняются многие её функции. В связи с этим изменяются соотношения полезных и вредных воздействий средств механизации на почву (Спириин А.П., 1988; Зволинский В.П., Хомяков Д.М., 1998).

Рядом исследователей показано, что эффективность минимальной обработки во многом зависит от гранулометрического состава и воднофизических свойств почвы (Kunze A. et al., 1982; Cannell R., 1979; Dull S., 1979), определяется количеством гумуса и биологической способностью почвенного объекта (Debruch J., 1978; Kunze A. et al., 1982), является функцией плодородия почвы вообще (Smierzchflllci L 1980). В целом качество показателей, по которым отбирают участки для минимальной обработки М. Сушкевич и С. Одложидик (1982), принимают гранулометрический состав, мощность почвенного профиля, щебнистость, оглеение, реакцию, степень эродированности почв.

Улучшение качества подготовки почвы при минимальной обработке объясняется тем, что осенью на иссушенной предшествующей культурой

поверхности образуется меньше глыб, чем при отвальной пахоте (Шныриков В.Г., 1981). Применение комбинированных орудий, имеющих соответствующий набор рабочих органов, позволяет полностью избежать образования глыб при обработке относительно сухих почв (Титов Т.А., 1981).

Основная цель отказа от традиционной отвальной обработки, позволяющей в этих районах получать максимальные урожаи, и замены ее минимальной или даже нулевой диктуется задачей борьбы с эрозией иногда даже ценой некоторого снижения урожаев (Lessiter F., 1981; Mueller S.G., 1981; What W.R., 1982; Dickey E.C., 1983).

Лучшими почвами для подсолнечника являются черноземы (суглинистые и супесчаные), каштановые и аллювиальные почвы речных пойм при их раннем освобождении от талой воды. Малопригодными почвами для подсолнечника считаются кислые, заболоченные, легкие песчаные и солонцеватые почвы, а также участки с повышенным содержанием извести. Оптимальный уровень кислотности составляет 6 - 6,8 (Никитин Д.И., 1997).

Подсолнечник хорошо отзывается на внесение удобрений. Под подсолнечник применяют как органические, так и минеральные удобрения. Внесение навоза при норме 15-20 т/га эффективно при условии достаточного увлажнения и оптимального температурного режима почвы.

В период вегетации подсолнечник выносит с урожаем из почвы значительное количество азота и фосфора, и особенно много калия. Общее количество этих элементов в растении возрастает по мере увеличения массы вегетативных и генеративных органов. На образование 1 тонны семян подсолнечнику необходимо: азота – 50-60 кг, фосфора – 20-25 кг, калия – 120-160 кг (Кашуков М.В., 2014).

Исследования показали, что подсолнечник в период вегетации потребляет элементы питания из почвы неравномерно. Основная часть азота и фосфора растение использует до фазы цветения, когда идет активное формирование вегетативной массы и корневой системы. После появления корзинок потребление фосфора значительно сокращается. Калий поглощается растением в течение всего периода вегетации, но наиболее интенсивно - до наступления фазы цветения (Панников В.Д., 1985; Лукашев А.А., 1983, 1986, 1987).

Начиная с фазы образования корзинки и до цветения – в период активного роста – подсолнечнику необходимо достаточное количество питательных веществ. Уже к цветению растения поглощают 60% азота, 80% фосфора и 90% калия от общего выноса. В период закладки генеративных органов подсолнечник особенно чувствителен к дефициту фосфора. В период закладки корзинки (от 2 до 5 пар листьев) в зависимости от скороспелости гибрида недостаток фосфора, бора, цинка и марганца ведет к серьезному недобору урожая (Громов А.А., 2007).

При засухе, на карбонатных почвах подсолнечник очень чувствителен к недостатку бора. При этом происходит снижение сопротивляемости болезням и неблагоприятным погодным условиям. Бор и марганец, применяемые на фоне азотно-фосфорно-калийных удобрений, при любых сроках внесения (от заложения корзинок до цветения) усиливают рост, ускоряют развитие и значительно повышают урожай подсолнечника (до 5 ц/га) (Лошкомойников И.А., 2007; Кашукоев М.В., 2014).

В условиях степной зоны при наличии хорошего запаса влаги в верхних слоях почвы окупаемость удобрений при весенне-летнем внесении даже выше, чем при основном внесении (Аюханов М.Б., 1982).

Современные высокомасличные гибриды отличаются повышенным требованием к теплу. Для их посева необходимо, чтобы почва на глубине 8 - 10 см прогрелась до 10-12°C. В таких условиях семена подсолнечника прорастают дружно и быстро, увеличивается их полевая всхожесть, которая положительно влияет на общую продуктивность культуры. Ранний посев приводит к значительному изреживанию всходов, т.к. семена, находясь в холодной почве долго не прорастают и теряют всхожесть. Рекомендуется проводить посев подсолнечника на одном поле за 1-2 дня (Мельников А.В., 2001; Малай Н.Ф., 2008).

Важную роль в формировании урожая подсолнечника играет площадь его листовой поверхности. Установлено, что для получения высокого урожая необходимо, чтобы общая площадь листьев превышала занимаемую растениями площадь в 3-4 раза. В этом случае, благодаря лучшему освещению и обеспечению листьев влагой, в них активнее происходит фотосинтез, а также более интенсивен рост растений, формирование цветков и налив семян. При загущении посевов

растения затевают друг друга, хуже развиваются, и их корневая система проникает в почву на меньшую глубину (Иванов В.М., 2006).

Сильно загущенные посевы подсолнечника ускоряют сроки наступления отдельных фаз развития и созревания растений. В этом случае происходит сильное усыхание нижнего яруса листьев и растения угнетаются из-за снижения обеспеченности влагой, что уменьшает накопление сухого вещества на единицу листовой поверхности. Вследствие чего происходит значительное снижение урожайности семян подсолнечника (Семихненко П.Г., 1975; Конуров В.Г., 1972).

С учетом полевой всхожести семян, которая, как правило, на 10-15% ниже лабораторной, а также гибели растений при поверхностном бороновании и естественной гибели растений (до 5%) необходимо делать поправки на норму высева культуры. Применяя эффективные гербициды, отпадает необходимость в проведении боронования, при этом норму высева семян можно увеличить на 10-15% по отношению к оптимальной. При механической борьбе с сорняками норму высева семян подсолнечника рекомендуется увеличить на 15-20% (Баздырев Г.И., 2005; Байманов А.С., 2011).

Площади питания подсолнечника имеют важное значение. Это один из главных факторов, определяющих уровень и качество урожая; он может изменяться в зависимости от конкретных экологических условий, и прежде всего от обеспеченности водой (Дмитриенко П.А., 1973, 1975; Елагин И.Н., 1976).

Академик В.С. Пустовойт (1966) на основании 17 – летних исследований на Кубани пришел к выводу, что наибольший урожай подсолнечник дает, когда площадь питания одного растения около 2000 см², т.е. примерно 50 тыс. растений/га. Причем эта закономерность сохранялась при различных комбинациях (формах площадей питания) рядового и квадратно – гнездового посевов. Кроме того, он установил, что масличный подсолнечник, размещенный редко, накапливает масла в семенах меньше, чем при более густом посеве, и что заметное повышение содержания масла при загущении посева идет лишь до известного предела. В этих опытах лучшая площадь питания одного растения дала наилучшие результаты и по содержанию масла.

В зонах товарного производства подсолнечника посев проводится с шириной междурядий 70 см. Сокращение ширины междурядий до 60 или 45 см снижает урожайность семян, а расширение ширины междурядий до 90 см или 105 см оказывало положительного влияния на урожай подсолнечника только на засоренных полях в районах недостаточного увлажнения (Борисонюк З.Б., Гаркуша В.Г., 1977; Буряков Ю.П., 1983; Василюев Д.С., 1983; Шевелуха В.С., 1986).

В то же время, по данным Молдавского НИИПК, в 1983...1985 гг. во многих хозяйствах республики успешно проходило производственное испытание технологии возделывания среднеспелых гибридов подсолнечника с междурядьями 45 см и густотой стояния растений 65...70 тыс./га. И.К. Ковалик (1987) указывает об эффективности в условиях Молдавии высева гибридов густотой 65...70 тыс. растений на гектар при ширине междурядий 45 см, а на Украине сеять густотой 60...80 тыс. растений на гектар, что увеличивает урожайность на 0,62...0,76 т/га по сравнению с посевом при ширине междурядий 70 см.

Академик Л.А. Жданов (1956) и Д.Н. Белевцев (1962, 1989) подчеркивают, что в зоне недостаточного увлажнения дифференцирование площадей питания является важным резервом дальнейшего повышения урожаев маслосемян.

В засушливых условиях Поволжья на черноземных и каштановых почвах (Морозов В.К., 1978) рекомендуется следующая оптимальная густота стояния для среднеспелых сортов подсолнечника: если почва перед посевом промочена на глубину 60...80 см, число растений на гектаре должно быть 20...25 тыс., на глубину 100... 120 см – 30...35 тыс., на глубину 150 см и более 40...50 тыс. растений. При этом В.К. Морозов подчеркивает, что при использовании удобрений густота стояния существенно не должна повышаться, т.к. дополнительное питание продуктивнее используется растениями при названной густоте.

Посев семян в оптимальные сроки определяет получение дружных всходов культуры и дальнейший рост и развитие растений. Запоздывание со сроками посева (при температуре слоя почвы на глубине 10 см 16 - 18 °С) резко снижает урожайность подсолнечника. К этому времени верхний слой почвы обычно бывает иссушенным, что препятствует дружному появлению всходов, так как часть семян попадает в

сухую почву и всходит только после выпадения осадков или гибнет при наличии провокационной влаги. Сроки появления всходов на таких полях растянуты, что обуславливает дальнейшее неравномерное развитие растений (Иванов В.М., 2006; Белевцев Д.Н., 1990).

Гибриды подсолнечника отличаются от сортов меньшей высотой растений и облиственностью, поэтому слабее конкурируют с сорняками. Посев в оптимальные сроки создает благоприятные условия для максимального уничтожения сорняков и позволяет содержать поля в чистом состоянии (Гаркуша В.Г., 1985).

Способ посева подсолнечника – пунктирный с шириной междурядьев 70 см. Оптимальная и равномерная глубина посева семян во многом обеспечивает получение дружных всходов. Исследования показали, что оптимальная глубина заделки семян гибридов составляет 4-6 см, в условиях с засушливым климатом – 6-7 см. При ранней весне, прохладной погоде и тяжелых почвах оптимальная глубина посева – 5-6 см. Семена мелкосемянных гибридов при влажной почве высевают на глубину 4-5 см (Лухменев В.П., 2006; Орешкин А.Ю., 2006).

Недостаточное внимание защите посевов подсолнечника от сорняков заметно уменьшает его урожайность, так как при этом создаются благоприятные условия для произрастания и массового развития сорной растительности. С многолетними сорняками лучше бороться на предшественниках. Опыт показывает, что при использовании два года подряд препаратов с дикамбой (Банвел, ВР; Диален Супер, ВР; Линтур, ВДГ), осоты уничтожаются. Также можно начать борьбу с сорняками осенью, применяя гербицид сплошного действия Ураган Форте, ВР (2 - 4 л/га), или его баковые смеси с Банвелом, ВР (0,3 л/га), Диаленом Супер, ВР (1 л/га). При такой комбинации можно использовать наименьшую норму (2 л/га). Ещё один способ борьбы с многолетними сорняками – использование Урагана Форте, ВР весной перед посевом подсолнечника. Осенью делают культивацию, которая провоцирует прорастание сорняков, и затем весной по всходам осотов применяют Ураган Форте, ВР (3-4 л/га). Посев можно проводить не раньше чем через 7 - 10 дней после обработки, это необходимо для того, чтобы дать возможность действующему веществу проникнуть в корневую систему сорняков. Поэтому следует использовать

Ураган Форте, ВР, который проникает в два раза быстрее, чем другие препараты группы глифосатов, для которых этот период увеличивается до 14 - 20 дней. За этот период идёт потеря влаги, что негативно влияет на всхожесть семян культуры (Лухменев В.П., 2004; Рекомендации по выращиванию подсолнечника, 2013).

В период вегетации можно использовать только противозлаковые страховые гербициды, такие как, Фюзилад Форте, КЭ (0,75-2 л/га). Этот препарат прекрасно объединяет скорость действия и безопасность для подсолнечника. Более высокие нормы используют при борьбе с многолетними злаковыми сорняками (в т. ч. пырей ползучий) – 1,5-2,0 л/га. Чтобы успешно контролировать однолетние злаковые сорняки, такие как щетинники и просянки достаточно 0,75-1,0 л/га (Рекомендации по выращиванию подсолнечника, 2013).

Особое место в борьбе с сорняками занимает уничтожение в посевах заразихи. Борьба с этим сорняком чрезвычайно сложно — ежегодно в некоторых хозяйствах она едва ли не полностью уничтожает на корню урожай подсолнечника. Однако компания BASF разработала производственную систему Clearfield, которая обеспечивает решение все вышесказанные проблемы всего одной обработкой гербицидом Евро-Лайтнинг, ВРК, с компонентами имизамикс и имизапир.

Прародителем гибридов подсолнечника, устойчивым к имидазолинону, является дикое растение, обнаруженное в Канзасе в 1996 г. Эта особенность выработалась случайно, поскольку мутация является результатом естественного мутагенного процесса протекающего в природе. После обнаружения растений с устойчивостью к гербицидам группы имидазолинонов, они были использованы в качестве доноров этого признака. Методами традиционной селекции этот ген был передан культурным растениям для создания гибридов промышленного подсолнечника, в настоящее время известного под названием подсолнечник Clearfield (Каталог «Производственная система Clearfield», 2011).

Производственная система Clearfield включает в себя применение гербицида Евро-Лайтнинг, ВРК и устойчивых к нему высокоурожайных гибридов подсолнечника. Евро-Лайтнинг, ВРК – гербицид системного действия, эффективно борется с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками, в т. ч.

амброзией, канатником, осотами, и главное с заразой. Использование этого гербицида в производственной системе Clearfield способствует уничтожению широкого спектра сорняков с помощью послевсходовой обработки гербицидом с гибкими сроками использования (Bruniard J.M., 2001).

При попадании на сорные растения имазапир и имазамокс быстро поглощаются через листья, а также проникают в растения через корни. Эти действующие вещества попадают через ксилему и флоэму в ткани растений, где они действуют в качестве ингибиторов энзима ацетолактатсинтаза (ALS). Этот энзим имеется только у растений и бактерий, его нет у животных. ALS является катализатором биосинтеза незаменимых аминокислот: валина, лейцина и изолейцина (Alonso L.C., 1998).

Подавление образования ALS имидазолинонами блокирует образование этих незаменимых аминокислот и синтеза белка, что в свою очередь приводит к гибели сорных растений (Пикалова Н.А и др., 2015).

Заключительным этапом при возделывании подсолнечника является правильный выбор срока уборки. Гибриды отличаются дружностью созревания и выровненностью растений по степени зрелости. Поэтому оптимальные сроки уборки наступают раньше, что следует учитывать при организации уборочных работ. Своевременный сбор урожая позволяет избежать значительных потерь и предотвратить порчу семян от самосогревания на токах. Лучшим сроком начала уборки подсолнечника является фаза хозяйственной спелости, когда в посевах остается не более 10-15% растений с желтыми корзинками, а остальные имеют желто-бурую и бурую окраску. Влажность вороха семян на таком поле обычно не превышает 12-14%. В этот, наиболее благоприятный, период уборки обеспечиваются наименьшие потери, а семена отправляются непосредственно на элеватор сразу после очистки от сорной примеси (Марин И.В., 2010).

1.3 Приёмы применения микроудобрений

Значение микроэлементов в формировании урожайности различно. Микроэлементы находятся во всех важнейших тканях и органах, оказывают влияние на течение ферментативных реакций, углеводного обмена и других процессов. В присутствии достаточного количества микроэлементов растение продуктивнее использует основные элементы питания (Васильева И.М., 1959; Власюк П.А., 1958; Ягодин Б.А., 1970; Ковальский В.В., 1971; Маданов П.В., 1972; Ильин В.Б., 1973; Панасин В.И., 2003; Наумова М.П., 2006).

Положительное действие и необходимость микроэлементов для сельскохозяйственных культур обусловлено тем, что они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах. Под влиянием микроэлементов в листьях увеличивается содержание хлорофилла, улучшается фотосинтетическая деятельность, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения. И наоборот, недостаток микроэлементов вызывает ряд заболеваний растений (белоколосица, пятнистый хлороз) и нередко приводит к гибели. Применение соответствующих микроудобрений не только устраняет возможные заболевания, но и обеспечивает более высокий и лучшего качества урожай (Степанова Н.И., 1976; Кузнецов М.Ф., 1994; Ерышова О.В., 2004; Власюк П.А., 1958; Воронежская В.Я., 1972).

Микроудобрения имеют большое значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, особенно на почвах, не содержащих необходимые микроэлементы. Значительное место в системе минерального питания растений отводят совместному применению микроэлементов, таких, как молибден, марганец, медь, цинк, бор и кобальт, которые, участвуя в важнейших биохимических процессах, стимулируют фотосинтетическую деятельность, повышают урожайность, улучшают качество продукции и сокращают сроки созревания. Микроэлементы также повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды (засуха, экстремальная температура), и под их влиянием уменьшается расход воды. Использование микроэлементов в питании растений обеспечивает получение дополнительно до 10-18% урожая (Анспок П.И., 1978; Школьник М.Я., 1974;

Каталымов М.В., 1957; Попов Г.Н., 1984; Пейве Я.В., 1961; Троицкий Е.П., 1960; Менагаришвили А.Д., 1963; Власюк П.А., 1963; Ягодин Б.А., 1995).

Проведенными исследованиями выявлено, что обработка посевов озимой пшеницы водными растворами солей микроэлементов положительно влияла на сохранность и общую выживаемость растений, а также на формирование оптимального стеблестоя. Микроэлементы и рассчитанные на продуктивный стеблестой нормы высева семян заметно влияли на структуру побегов озимой пшеницы, участие главных и боковых побегов в формировании урожая, а также на массу зерна в колосе. При норме высева 450...600 всхожих семян на 1 м² к уборке насчитывалось 254,3...338,4 главных и 168,8...220,8 боковых побегов. Урожайность 31,5...34,7 ц/га на 61,9...62,5% была сформирована главными и на 38,1...37,5% боковыми побегами. Масса зерна составляла 0,60...0,70 г с каждого колоса бокового, и 0,64...0,77 – главного побега (Гулянов Ю.А., 1988).

Исследованиями, проведенными в Курской области, изучалось влияние способа применения микроэлементов на урожайность озимой пшеницы. Контролем служил вариант с внесением N₆₀P₆₀R₆₀ под основную обработку почвы, микроэлементы (B_{0,6}Zn_{0,4}Mn_{1,26}Mo_{0,12}Cu_{0,3}) применяли в некорневую подкормку посевов озимой пшеницы в фазах кущения и выхода в трубку. Бор и молибден использовали в виде простых солей, цинк, марганец и медь – в форме ЭДТА (этилендиаминтетраацетат).

В результате выдана рекомендация вносить комплексные удобрения с микроэлементами в почву в сочетании с некорневыми обработками в количествах, соответствующих их отчуждению с урожаем (Митрохина О.В., 2013).

Результаты опытов свидетельствуют о высокой эффективности микроэлементного удобрения Аквадон-Микро на посевах озимой пшеницы в условиях Курской области. Затраты на внесение Аквадон-Микро составили 462 руб., прибавка урожайности – 720 кг/га, при стоимости реализации пшеницы 5 руб./кг, экономическая эффективность – 3600 руб. (Осипов А.И., 2013).

Предпосевная обработка семян озимых зерновых культур микроудобрениями — эффективный прием повышения урожайности зерна и получения прибыли. Опыт показывает, что активный рост листьев озимой пшеницы наблюдается в начальные

фазы роста, включая фазу трубкования, когда на ряду с ростом старых листьев происходит образование новых. Обращает на себя внимание тот факт, что относительный прирост листьев до молочной спелости больше на контроле, по сравнению с опытными вариантами, хотя абсолютные величины по ассимиляционной поверхности выше при применении микроэлементов (Костин В.И., 2003).

Среди монопрепаратов микроэлементов лучшие результаты по всем культурам обеспечило включение в защитно-стимулирующую смесь АДОБ Си и АДОБ Мп (Привалов Ф.И., 2009).

По результатам двухлетних данных, в условиях умеренно влажной зоны на черноземе выщелоченном максимальная (40,4 и/га) урожайность озимой пшеницы была получена при обработке семян препаратом Микромак на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ и ранневесенней азотной подкормке в дозе 60 кг д.в./га (Есаулко А.Н., 2011).

Аналогичные данные получили исследователи и ранее в различных зонах страны на яровой пшенице (Михарев В.А., 1972; Голубев В.Д., 1975; Шаронова Т.В., 1975; Дворянинова Н.Н., 1975; Муртазин М.Г., 2001).

В СибНИИ СХиТ проводились исследования на яровой пшенице. Объектами исследования были водные растворы солей бора, меди, марганца, молибдена, цинка, кобальта, внесённых в гуминовый препарат из торфа Гумостим. В эксперименте составы использовали при предпосевной обработке семян пшеницы и для корневой подкормки растений. Гумостим – жидкое гуминовое удобрение из торфа, в состав которого входит 0,8...1,1% гуминовых кислот, суммарное содержание 16-и аминокислот равно 2262 мг/л, 6-и витаминов (А, Е, В₁, В₂, В₃, В₅ и В₆) – колеблется в пределах 0,010...0,130 мг/л, азота – 2095 мг/л, фосфора – 30, калия – 106, кальция – 80, магния – 122, железа – 60, марганца – 1,2, цинка – 40, меди – 70 мг/л.

Проведенные исследования позволили рекомендовать следующее. Комплексные составы гуминового препарата с микроэлементами для предпосевной обработки семян пшеницы, должны включать соли цинка и молибдена в дозах 0,05...0,15%, бора – 0,01...0,05%, марганца – 0,1...0,2%, меди – 0,05%, кобальта – 0,02...0,15%; для корневой подкормки – соли цинка и молибдена – 0,05...0,15 %, бора – 0,01...0,1%, марганца – 0,1...0,2%, меди – 0,005...0,05%, кобальта – 0,02...0,15%.

Разработанные комплексные составы, содержащие гуминовый препарат и микроэлементы, можно рекомендовать для предпосевной обработки семян и как эффективную корневую подкормку (Касимова Л.В., 2017, Кравец А.В., 2007).

Нередко микроудобрения применяются в подкормке совместно с мочевиной. Экспериментальные посеы пшеницы размещали в зернопаровом севообороте по гороху. Основное удобрение вносили весной локально после культивации зяби, гранулированный суперфосфат – в рядки при посеве. Некорневые подкормки проводили в фазы полного кущения и колошения водными растворами мочевины и микроудобрения Кристалон специальный, в состав которого кроме $N_{18}P_{18}K_{18}$ входят хелаты микроэлементов (Mg, B, Si, Fe, Mn, Zn, Mo).

Некорневые подкормки яровой пшеницы водными растворами мочевины и Кристалона специального в фазе кущения и дополнительно мочевиной при колошении растений существенно повышают урожаи и качество зерна. На типичном черноземе степной зоны Республики Башкортостан наилучшие результаты обеспечивает некорневая подкормка в фазе кущения водным раствором мочевины дозой не менее 30 кг/га. Применение Кристалона специального (в дозе 5 кг/га по азоту) было несколько менее эффективным, хотя разница между этими вариантами оказалась несущественной (Гаитов Т.А., 2010).

При разработке системы применения микроудобрений необходим строгий учет не только запасов микроэлементов в почве, но и планируемый вынос с урожаем.

Анализ показал, что коэффициенты – варьирования содержания подвижных микроэлементов в почвах колеблются от 11,2 до 50%. Наибольшее варьирование характерно для подвижных форм цинка и кобальта, меньше всего варьирует в почве содержание бора.

Коэффициенты варьирования для содержания в почве подвижных форм микроэлементов изменяются в порядке: $Zn > Co > Mn > Si > B$. Судя по коэффициентам эффективности каналов связи урожайность яровой пшеницы Память Азиева больше всего зависит от содержания в почве подвижных форм цинка и меди. Наиболее высокий уровень урожайности яровой пшеницы Память Азиева ($> 1,4$ т/га) сопряжен с содержанием в почве по подвижным формам: меди – $> 0,08$ мг/кг; цинка

– > 0,4; кобальта – > 0,3; бора – > 1,5 либо < 1, марганца – < 2 мг/кг (Совриков А.Б., 2001).

Проводимые исследования с зернобобовыми культурами в Кабардино-Балкарской республике показывают, что величина урожайности исследуемых культур и сортов также зависела от обеспеченности почвы микроэлементами. Результаты показали, что Мо и В как в отдельности, так и при совместном их внесении в почву положительно повлияли на урожайность. Если в контроле у сои урожайность составила 1,31 т/га, то в варианте Мо + В – 2,28 т/га, у гороха – 2,38 и 3,12 т/га, а у вики – 1,62 и 2,48 т/га.

Прослеживается закономерность, что при внесении Мо и В повышаются показатели структуры урожая, наблюдается положительная корреляция ($r=0,87$) между накоплением сухой массы и урожаем, а также между площадью листовой поверхности и урожаем ($r = 0,72$) (Хамоков Х.А., 2007).

Исследования по изучению продуктивности сои проводились в 2008-2011 гг. на дерново-подзолистой почве в Брестской области Республики Беларусь. Установлено, что применение борных, марганцевых, молибденовых и комплексных микроудобрений обеспечило увеличение продуктивности сои. При возделывании сои на дерново-подзолистой супесчаной почве некорневая обработка микроудобрениями в фазу бутонизации увеличила урожайность зерна на 1,8-3,7 ц/га, содержание белка – на 2,8-5,1% при общей урожайности зерна 25,8-27,7 ц/га, содержания белка 30,7-33,0%, жира – 17,5-18,2% (Босак В.Н., 2012).

В условиях Астраханской области целью исследования было изучение влияния микроэлементов меди, марганца, цинка, их смесей на фоне внесения полного минерального удобрения ($N_{60}P_{90}K_{60}$) на урожайность кукурузы.

Установлено, что при предпосевной обработке посевного материала микроэлементами медью, марганцем, цинком, особенно их смесями наблюдается значительное увеличение продуктивности растений, а именно количества и массы початков, массы 1000 зерен и т.д. В результате повышается урожайность культуры и получают экологически безопасную продукцию. Причем наилучшие результаты по

урожайности достигают от применения цинка и его смеси с марганцем и медью (Зими́на Н.А., 2006).

Ранее аналогичные исследования проводились в Ставропольском крае (Харыкин В.И., 1992).

Проведены исследования с целью изучения действия препарата Мегамикс на содержание белка, микроэлементов и витаминов в зерне кормового ячменя при его возделывании в условиях Среднего Поволжья РФ. Применение препарата Мегамикс и минеральных удобрений оказало положительное влияние на увеличение содержания в зерне ячменя витаминов группы В. Наибольшую прибавку по содержанию витаминов обеспечивало использование Мегамикса на фоне NPKS (Исайчев В.А., 2018).

Опыт по изучению микроэлементов в технологии возделывания проса проводили на опытном поле учхоза Июльское (ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА) на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве со слабокислой обменной кислотностью, высоким содержанием подвижного фосфора и очень высоким – обменного калия, средним содержанием цинка и низким – меди и кобальта. В качестве микроудобрений использовали борную кислоту, молибденовокислый аммоний, минеральные соли и комплексные соединения кобальта, меди, цинка с комплексообразователями L_1 и L_2 и ЖУСС.

Анализ качества зеленой массы показал, что применение микроэлементов в технологии возделывания проса способствует увеличению концентрации обменной энергии и содержания сырого протеина. В среднем за два года при предпосевной обработке семян микроэлементами концентрация обменной энергии увеличилась на 0,22-0,63 МДж/СВ, а содержание сырого протеина в сухом веществе – на 0,8-3,0%. Существенное увеличение концентрации обменной энергии на 0,33-0,63 МДж/СВ, сырого протеина – на 1,5- 3,0% получено в вариантах с применением комплексных соединений Со и Zn (Коконов С.И., 2010).

В Курской области проводились исследования по оценке продуктивности гречихи при применении микроэлементов и биопрепаратов. Исследования проводились со следующей схемой опыта: контроль ($N_{60}P_{60}K_{60}$); контроль + сульфат

меди CuSO_4 (2,6 г/м²); контроль + сульфат цинка ZnSO_4 (2 2 г/м²); контроль + байкал (12 мл/м²); контроль + вермикомпост (7,2 мл/м²); контроль + экстрасол (14,4 мл/м²); контроль + все факторы (микроэлементы + биопрепараты). Наиболее эффективный вариант – сульфат цинка, применение которого способствовало получению максимальной прибавки урожайности гречихи до 0,50 т/га с абсолютным показателем 2,23 т/га (Сорокина Ю.А., 2011).

Исследованиями многих ученых установлено, что при недостатке меди наблюдается побеление и подсыхание верхушек молодых листьев. Все растение приобретает светло-зеленую окраску, колошение задерживается. При сильном медном голодании высыхают стебли. Иногда растения обильно кустятся и часто продолжают образовывать новые побеги после полного засыхания верхушек. Растянутое кушение ячменя при недостатке меди благоприятствует его повреждению шведской мухой (Анспек П.И., 1978, 1990).

Недостаток меди часто совпадает с недостатком цинка. При его недостатке – листья бледно-зеленые, почти белые; развивается розеточность и мелколистность; ненормальная форма листьев и укороченность междоузлий (Каталымов М.В., 1965).

Цинк участвует в превращении углеводов, повышает концентрацию ауксинов, участвует в росте и делении клеток, ускоряет рост ячменя. Медь и цинк считаются токсичными, что является свидетельством их высокой биологической активности. Однако в малых дозах они ускоряют рост и развитие растений, что подтверждается законом Арндта – Шульца: малые дозы стимулируют, высокие – угнетают (Говырина Е.С., 1959; Каталымов М.В., 1957; Кустова А.Х., 1961).

Кобальт – необходимый элемент в питании растений и животных. При его участии усиливается биологическая фиксация азота клубеньковыми бактериями, он входит в состав витамина В12 и ферментов. Содержание кобальта в растительной продукции определяется почвенно-климатическими условиями. Кобальт определяет полноценность растительной продукции. Под влиянием кобальта идет быстрое созревание ячменя. Внешние симптомы марганцового голодания – серая пятнистость у злаков (Каталымов М.В., 1960).

Микроудобрения имеют бактерицидные свойства. Различные микроудобрения рекомендуется применять для оздоровления растений от различных листостеблевых инфекций: бор, натрий, хлор, цинк, медь от бурой ржавчины злаковых культур; бор от корончатой ржавчины овса; железо, никель, литий, марганец от стеблевой ржавчины зерновых культур; литий, бор, кремний, марганец, кобальт от мучнистой росы зерновых (Маленев Ф.Е., 1961; Мирзаева К.Х., 1959; Чулкина В.В., 2000; Яковлева В.В., 1972).

Наибольший эффект от микроэлементов получают в том случае, когда учитывается специфика их воздействия на биохимические процессы. Очень важно дать каждый микроэлемент именно в тот момент, когда он больше всего необходим. Так, например, на ранних этапах развития и в период интенсивного роста растения особенно чувствительны к марганцу, кобальту, меди и цинку, потребность в боре более усиливается к цветению (Маленев Ф.Е., 1961).

Одно из перспективных направлений обеспечения растений микроэлементами - это применение хелатных комплексов микробиогенных элементов. Усвояемость хелатных форм микроэлементов в 4-5 раз выше, чем обычных микроудобрений, производимых из минеральных солей. Они используются для предпосевной обработки семян, что повышает урожайность зерновых культур на 0,2-0,5 т/га (Гайсин И.А., 2010).

Г.И. Попов, Б.В. Егоров (1984) отмечают, что необходимость применения микроудобрений в Поволжье обоснована недостаточным содержанием большинства микроэлементов в почве.

Эффективность микроудобрений для предпосевного смачивания семян растений наблюдается, как при низком дефиците солей микроэлементов в почве (Кудашкин М.И., 1989), так и при среднем и даже высоком содержании. Молибденовые удобрения наиболее эффективны на почвах, содержащих до 0,2 мг/кг подвижного молибдена.

Оценка эффективности листовой подкормки кормовых бобов микроэлементами в Кракове (ПНР) показала, что максимальный урожай семян и сбор сырого белка получен при внесении $Mo + B + Mn - 3,22$ т/га и 0,86 т/га, при этом наибольшие

прибавки получены от Mo, который положительно влиял на завязывание бобов, увеличивал число и массу семян (Ziolek E., 1984).

Исследования с инокуляцией растений кормовых бобов *Rhizobium leguminosarum*, а также обогащением смесью Mn, Mo, Fe и Zn и соломой пшеницы проведены в Национальном научно-исследовательском центре (Египет). Установлен положительный баланс (3%) азота во всех вариантах при инокуляции растений. Поступление азота в растения снижалось при исключении из смеси какого-либо микроэлемента (Pflanzenemahr Z., 1985).

Внесение удобрений и микроэлементов под кормовые бобы не обеспечило достоверной прибавки, максимальный урожай получили в контроле – 4,14 т/га. Исследователями был сделан вывод, что известкование и удобрение полихелатом (Mg, Fe, Mn, Si, Zn, B и Mo) плотной плодородной почвы не оказывает положительного влияния на структуру урожая и урожайность кормовых бобов (Rutkowski M., 1989).

Таким образом, проведённый обзор литературных источников показал, что биология развития подсолнечника и элементы технологии его возделывания (в том числе изучение новых сортов и использование микроэлементов) изучены слабо, что и послужило основанием постановки опытов по оценке возделывания для изучения эффективности технологии возделывания подсолнечника в Среднем Поволжье.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Почвенно-климатические условия

Климат, являясь одной из физико-географических характеристик среды, окружающей человека, оказывает решающее влияние на хозяйственную деятельность людей, в том числе и на специализацию сельского хозяйства (Белозерова А.С., 1951). Для успешной разработки и внедрения научно-обоснованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур нужны знание природных условий соответствующих зон и хозяйств.

Эти знания необходимы при выборе правильных севооборотов, обработок почв, способов применения удобрений, адаптивных местным природным условиям.

Среднее Поволжье в почвенном и климатическом отношении имеет ряд особенностей, которые в большей степени определяют направление и уровень сельскохозяйственного производства (Панников В.Д., Минеев В.Г., 1987).

В комплексном природно-сельскохозяйственном районировании земельного фонда России выделены Заволжская степная и Предуральская лесостепная провинции, которые входят в состав лесостепной и степной зон умеренного природно-сельскохозяйственного пояса.

В настоящее время на территории приволжской лесостепной провинции находятся следующие административные подразделения: Пензенская, северные и центральные районы Самарской области, юго-восточные – Ульяновской, северо-западные – Оренбургской областей; южные районы Башкирии, Татарии и Удмуртии (Ступишин А.В., 1964).

Самарская область расположена в среднем течении реки Волга, которая делит территорию области на две неравные части: правобережную и левобережную. Территория области составляет 53,6 тыс. кв. км. Протяженность ее с севера на юг – 335 км, с запада на восток – 315 км (Мальков Ф.Н., 1953, Юрыгин В.В., 1968).

Почвенный покров области подчинен строгой широтной зональности, обусловленной постоянным изменением климатических факторов с севера на юг (Прохорова Н.В., 1966; Лобов Г.Г., 1985). Почвенный покров области весьма

неоднороден: в северной зоне распространены серые лесные почвы, оподзоленные, выщелоченные и типичные черноземы, в центральной – черноземы выщелоченные, типичные и обыкновенные. В почвенном покрове южной зоне преобладают черноземы обыкновенные и южные, встречаются темно-каштановые почвы. В целом по области наибольшее распространение имеют черноземные почвы – 73% от общей площади, причем на них располагается более 90% пашни. Абсолютное большинство (до 80%), почв области имеют глинистый и тяжелосуглинистый гранулометрический (механический) состав (Почвы куйбышевской области, 1995).

По содержанию гумуса в пахотном слое почвы области в основном являются средне - и малогумусными. Отмечается увеличение содержания гумуса в почвах более тяжелого гранулометрического состава в сравнении с легкосуглинистыми и супесчаными разновидностями.

Тучные черноземы занимают менее 1% общей площади. По мощности гумусового горизонта почвы области в основном среднесплошные (46%) и маломощные (44%) (Казаков Г.И., 1997; Добровольский Г. В., 2004; Марковский А.А., 2005).

По почвенно-климатическим особенностям территория Самарской области делится на три зоны: Северную, Центральную и Южную (рис.2.1). Северная (лесостепная) занимает 25,7% площади области. Центральная зона занимает 2,7 млн.га, или 46,3% территории области, в том числе и 1,2 млн.га пахотных земель. Южная зона характеризуется наиболее засушливыми условиями и занимает территорию 1,5 млн. га или 28% площади области, в том числе 1,1 млн.га пахотных земель.

Северная зона характеризуется повышенным увлажнением. Осадков за год выпадает 350-450 мм. Среднегодовая температура воздуха равна 2,6-3,5°C. Сумма активных температур 2200-2300°C. Гидротермический коэффициент 1,0-1,1. Запасы продуктивной влаги весной составляют 150-200 мм. В году 38-45 суховейных дней. Безморозный период наиболее короткий – 132-145 дней.

В Центральной зоне за год выпадает 350-400 мм осадков. Среднегодовая температура воздуха 3,2-3,6°C. Сумма активных температур 2500-2600°C. Сумма

эффективных температур (выше +10°C) составляет 2500°C. Гидротермический коэффициент 0,8-0,9. Запасы продуктивной влаги в почве весной составляют 125-150 мм. В году 49-64 дней суховейных. Продолжительность безморозного периода 144-152 дня.



Агроклиматические районы	Осадки за год, мм	Сумма температур выше +5°C	Сумма температур выше +10°C	ГТК
Северная зона – умеренного увлажнения	350-450	2200...2300	от 2200	1,0-1,1
Центральная зона – пониженного увлажнения	350-400	2500...2600	2500	0,8-0,9
Южная зона – слабого увлажнения	270-300	2600...2800	2600	0,6-0,7

Рис. 2.1. Почвенно-климатические зоны Самарской области

Южная зона характеризуется среднегодовой температурой воздуха в 3,3-4,1°C. Годовое количество осадков лишь 270-300 мм. Сумма активных температур 2600-2800°C. Сумма эффективных температур (выше +10°C) составляет 2600°C. Гидротермический коэффициент 0,6-0,7. Запасы продуктивной влаги весной

составляют 100-120 мм. В году 68-89 суховейных дней. Продолжительность безморозного периода 148-154 дней.

Исследования в 2015-2018 гг. проводились на опытном поле лаборатории «Корма» Самарской ГСХА, 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. Полевые опыты закладывались на экспериментальном участке научно-исследовательской лаборатории «Корма» Самарского ГАУ в 2017-2019 гг. 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).

Однако, в последнее время установлены следующие изменения климата. По данным АМС «Усть-Кинельская» за прошедшие 38 лет произошло потепление на 2,1°C. Среднегодовое значение температуры составило 5,70°C, при норме 3,6°C. В основном это связано с повышением зимних среднемесячных температур на 3,0°C. Продолжительность периода активной вегетации с температурой выше 5°C увеличилась на 13 дней. Сумма эффективных температур увеличилась на 164°C, а количество осадков в период вегетации увеличилось лишь на 14,2 мм при общем увеличении за год на 126,3 мм.

2.2 Агрометеорологические условия проведения исследований

Для успешной разработки и внедрения научно - обоснованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо знание природных условий соответствующих зон. Среднее Поволжье в почвенном и климатическом отношении имеет ряд особенностей, которые в большей степени определяют направление и уровень сельскохозяйственного производства. Климат области

континентальный, с жарким летом и продолжительной зимой. Наиболее теплым месяцем является июль, самым холодным – январь. Сумма эффективных температур колеблется от 2200°C на севере до 2700°C на юге области. В среднем выпадает 400 мм осадков. Ветровой режим определяется преобладанием юго-западных и южных ветров в холодную и западных и северо-западных в теплую часть года. Особенностью ветрового режима является наличие суховеев. В получении высоких урожаев поздних культур решающими являются осадки второй половины лета: июль - август. При осадках меньше 50-60 мм урожаи этих культур резко снижаются. Большой вред посевам наносят засухи и суховеи, если они сопровождаются повышенным температурным режимом и развиваются на фоне недостаточного увлажнения корнеобитаемого слоя почвы.

Рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных растений во многом зависят от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации растений.

Данные о температуре воздуха и осадках за вегетационный период 2017 г. приведены в таблице 2.1, рис. 2.1. Средняя температура воздуха в мае за 3 декады составила 14,2°C, что немного выше среднееголетних показателей (14,0°C). Сумма осадков в мае составило 70,4 мм, что намного больше среднееголетних данных – 33,0 мм. В первую декаду выпало 1,9 мм, во вторую 17,2 мм осадков и в третью декаду – 51,3 мм осадков. Это говорит о том, что в период посева подсолнечника сложились благоприятные условия, о чем свидетельствуют быстрые и дружные всходы.

Температура июня составила 16,5°C, что значительно ниже среднееголетних – 18,7°C. Сумма осадков июня составляет 129,8 мм, что намного выше среднееголетних данных - 39,0 мм. В первую декаду выпало 45,8 мм, во вторую 45,9 и третью декаду осадков 38,1 мм. В это время у подсолнечника происходит активный прирост надземной массы, формируется мощная корневая система, которая участвует в формировании урожая.

Средняя температура июля составила 20,9°C, среднееголетняя – 20,7°C. Осадков выпало не много – 22,4 мм, что практически ниже нормы. Максимально количество осадков пришлось на первую декаду месяца и составило 17,8 мм. Со второй декады установилась жаркая сухая погода, которая существенно повлияла на развитие подсолнечника.

Температура воздуха в августе была выше среднемноголетней ($18,9^{\circ}\text{C}$) и составила $21,4^{\circ}\text{C}$. В августе практически не было осадков, в сумме 1,3 мм, что намного меньше среднемноголетних почти в 35 раз. Недостаток влаги в данный критический период приводит к снижению урожайности.

В 2018 году посев был произведен в конце второй декады мая, температура воздуха составляла $18,9^{\circ}\text{C}$, что на $4,8^{\circ}\text{C}$ больше для среднемноголетнего значения. Средняя температура воздуха в мае 2018 г. за 3 декады составила $16,7^{\circ}\text{C}$, что немного выше среднемноголетних показателей ($14,0^{\circ}\text{C}$). Сумма осадков в мае составило 20,2 мм, что значительно ниже среднемноголетних данных – 33,0 мм. В первую декаду мая выпало 4,5 мм, во вторую 2,2 мм осадков и в третью декаду – 13,5 мм осадков. Это говорит о том, что в период посева подсолнечника в 2018 г. сложились не благоприятные условия.

В первой и во второй декаде июня среднесуточная температура составляла $13,9$ и $17,6^{\circ}\text{C}$ в следствии чего, развитие растений было замедленно, лишь в третьей декаде температура была выше среднемноголетних на $4,1^{\circ}\text{C}$ больше и составляла $23,9^{\circ}\text{C}$.

Температура июня составила $18,5^{\circ}\text{C}$, что почти соответствует среднемноголетнему показателю – $18,7^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков июня составляет 18,7 мм, что в два раза ниже среднемноголетних данных – 39,0 мм. В первую декаду июня выпало 6,1 мм, во вторую 1,4 мм, а в третью декаду осадков 11,2 мм. В это время у подсолнечника происходит активный прирост надземной массы, формируется мощная корневая система, которая участвует в формировании урожая.

Средняя температура июля составила $23,8^{\circ}\text{C}$, среднемноголетняя – $20,7^{\circ}\text{C}$. Осадков выпало достаточно много – 72,7 мм, при среднемноголетнем показателе 47 мм. Максимальное количество осадков пришлось на вторую декаду июля и составило 31,3 мм.

Таблица 2.1 – Погодные условия в 2017-2019 гг. (АМС Усть-Кинельская)

Месяцы	Декады	Температура, °С				Осадки, мм			
		средне- много- летнее	2017г.	2018г.	2019г.	норма	2017г.	2018г.	2019г.
Январь	Среднее	-13,6	-9,9	-10,2	-11,7	сумма 24	48,0	21,7	75,1
Февраль	Среднее	-13,5	-8,2	-11,6	-8,1	сумма 18	48,4	20,7	50,6
Март	Среднее	-7,1	-2,7	-9,2	-0,9	сумма 24	24,9	55,9	74,5
Апрель	Среднее	4,6	6,1	5,9	8,3	сумма 27	52,0	57,1	31,0
Май	1	12,0	14,9	15,7	16,2	10	1,9	4,5	25,0
	2	14,1	12,2	18,9	18,2	11	17,2	2,2	12,2
	3	15,9	14,2	15,5	17,2	12	51,3	13,5	1,4
	Среднее	14,0	13,8	16,7	17,2	сумма 33	70,4	20,2	38,6
Июнь	1	17,7	13,8	13,9	20,8	13	45,8	6,1	0,4
	2	18,7	17,3	17,6	19,3	13	45,9	1,4	3,9
	3	19,7	18,7	23,9	21,7	13	38,1	11,2	6,2
	Среднее	18,7	16,5	18,5	20,6	сумма 39	129,8	18,7	10,5
Июль	1	20,4	18,9	24,7	19,8	15	17,8	10,6	12,3
	2	20,8	21,3	23,5	20,9	16	3,0	31,3	18,7
	3	20,9	22,4	23,2	20,3	16	1,6	30,8	1,7
	Среднее	20,7	20,9	23,8	20,3	сумма 47	22,4	72,7	32,7
Август	1	20,3	22,7	22,5	16,7	15	0,1	2,1	20,5
	2	19,1	20,4	20,0	20,8	15	0,1	1,7	5,6
	3	17,3	21,1	18,1	16,9	14	1,1	9,3	2,7
	Среднее	18,9	21,4	20,2	18,1	сумма 44	1,3	13,1	28,8
Сентябрь	1	14,9	16,9	18,5	14,3	14	3,5	0,1	3,4
	2	12,3	16,6	15,7	13,2	15	55,1	7,7	20,7
	3	9,8	8,4	13,0	5,8	15	7,4	0,0	14,1
	Среднее	12,3	14,0	14,2	11,1	сумма 44	66,0	7,7	38,2
Октябрь	Среднее	4,1	5,5	7,5	9,1	сумма 41	82,5	23,2	43,7
Ноябрь	Среднее	-4,3	-1,2	-3,4	-2,4	сумма 38	32,8	13,4	16,3
Декабрь	Среднее	-10,9	-5,4	-8,1	-4,9	сумма 31	65,0	58,2	34,5
За год		3,6	5,9	5,5	6,4	410	643,5	393,2	473,3

В августе среднесуточная температура была немного выше 20,2°С, что на 1,3°С выше среднемноголетнего значения, количество влаги в 3,6 раза меньше.

Сентябрь характеризовался оптимальной температурой, но не хватало влаги, осадков выпало в 2,4 раза меньше.

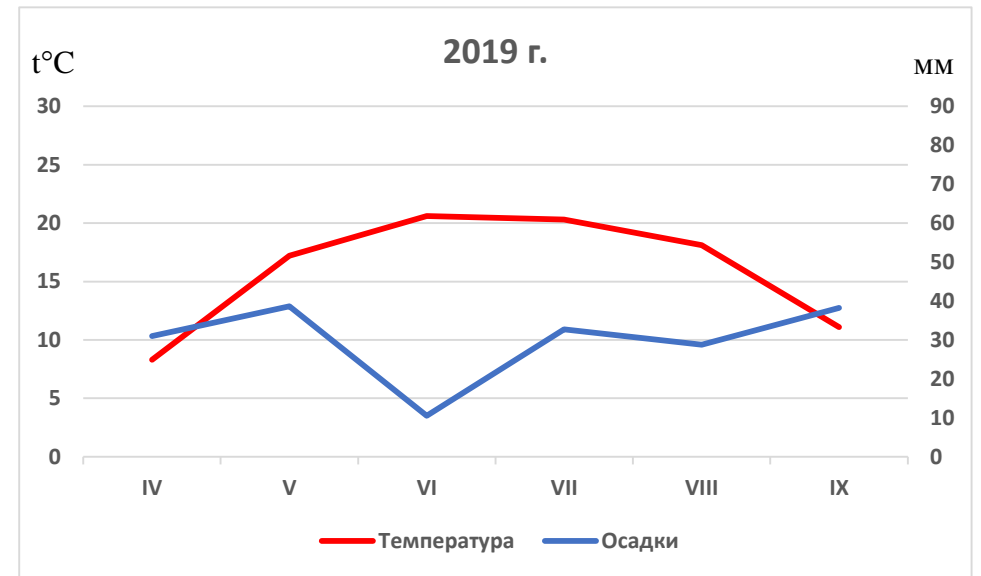
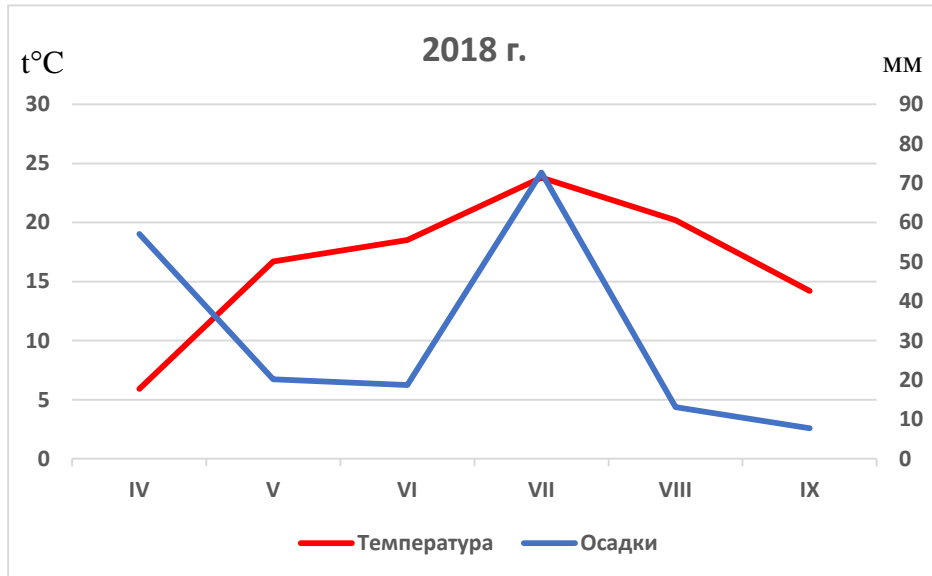
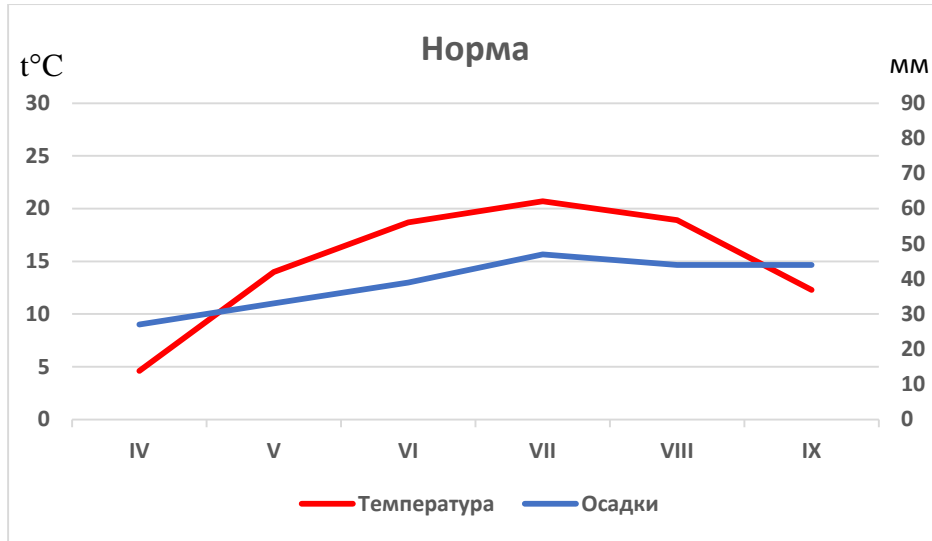


Рис. 2.1 Климатограммы (по методике Н. Walter)

Поздней осенью 2018 года осадков было очень мало и снег лег на сухую землю, а начиная с января месяца 2019 года, выпало большое количество осадков, в сравнении с предыдущими годами, особенно заснеженным был март, там выпало 74,5 мм осадков, это в 3,1 раза больше в сравнении среднемноголетних значений.

В апреле месяце температура воздуха была выше на 3,7°C, что способствовало быстрому таянию снега, при этом вся талая вода ушла в почву, это и позволило приступить к весенне-полевым работам в конце 3 декады апреля.

Средняя температура воздуха в мае 2019 года за 3 декады составила 17,2 С, что выше среднемноголетних показателей (14,0° С). Сумма осадков в мае составила 38,6 мм, что также больше среднемноголетних данных - 33,0 мм. В первую декаду выпало 25,0 мм, во вторую 12,2 мм осадков и в третью декаду - 11,4 мм осадков. Это говорит о том, что в период посева (09.05.2019) подсолнечника сложились более благоприятные погодные условия по сравнению с прошлым годом. Эта влага способствовала получению дружных всходов.

Однако температура июня составила 20,6°C, что выше среднемноголетних - 18,7°C. Сумма осадков июня составляет 10,5 мм, что намного ниже среднемноголетних данных - 39,0 мм. В первую декаду выпало 0,4 мм, во вторую 3,9 и третью декаду осадков 6,2. мм. В это время у подсолнечника происходит активный прирост надземной массы, формируется мощная корневая система, которая участвует в формировании урожая.

Средняя температура июля составила 20,3° С, среднемноголетняя – 20,7° С. Осадков, если сравнивать с количеством осадков выпавших в это время в прошлом году, выпало почти в два раза меньше - 32,7 мм. Максимальное количество осадков пришлось на вторую декаду июля месяца и составило 18,7 мм.

Температура воздуха в августе была на уровне среднемноголетней (18,9°C) и составила 18,1°C. В августе выпало осадков, в сумме 28,8 мм. Осадки второй декады июля и первой декады августа определяли уровень урожайности подсолнечника.

В целом погодные условия 2017-2019 гг. можно считать благоприятными для выращивания подсолнечника. Благодаря своим биологическим особенностям

подсолнечник смог использовать свой потенциал, благодаря использованию влаги с глубоких слоев почвы, что выражалось в достаточно хорошей урожайности.

2.3 Схема опытов и методика проведения исследований

Исследования в 2017-2019 гг. проводились на опытном поле кафедры «Растениеводство и земледелие» ФГБОУ ВО Самарского ГАУ.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений) (А)

1.1. Без обработки посевов (В)

1.1.1....1.1.8. – гибриды (С)

1.1.1. ЛГ 5543 КЛ

1.1.2. ЛГ 5555 КЛП

1.1.3. МАСС 87 ИР

1.1.4. МАСС 80 ИР

1.1.5. 8Х 477 КЛ

1.1.6. 8Н 358 КЛДМ

1.1.7. 8Н 270 КЛДМ

1.1.8. 8Х 288 КЛДМ

1.2. Обработка посевов жидким минеральным удобрением Агроминерал, 2,0 л/га

1.2.1....1.2.8. – гибриды.

1.3. Обработка посевов жидким минеральным удобрением Агроминерал, 2,5 л/га

1.3.1....1.3.8. – гибриды.

1.4. Обработка посевов жидким минеральным удобрением Агроминерал, 3,0 л/га

1.4.1....1.4.8. – гибриды.

2. Внесение удобрений 60 кг Нитробор + N₁₀P₂₆K₂₆

Дальнейшая схема и перечень вариантов такая же.

Повторность в опыте трехкратная, при площади делянки 370 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. Доспехова (1985) [79].

При этом определялись следующие показатели:

- Метеорологические условия анализируются по данным АМС «Усть-Кинельская», а также прослеживались в течение вегетационного периода;
- Густота стояния растений определяется путем подсчета растений на площадках по 1,0 м² в фазе всходов и перед уборкой в четырехкратном повторении. На основании подсчета определена полнота всходов, как процент от числа высеянных лабораторно-всхожих семян и сохранность к уборке, как процент от числа растений в фазе всходов;
- Динамика линейного роста определяется по фазам развития растений в 10 пунктах делянки с 2-х несмежных повторности опыта;
- Прирост надземной массы и сухого вещества определяется по фазам развития путем взвешивания с пробных площадок 1,0 м² в четырёхкратной повторности. Перед срезанием подсчитывается число растений;
- Для определения выхода абсолютно сухого вещества измельчается растительная проба объемом достаточным для взятия навесок в четыре алюминиевые бюкса. Высушивание проводили при температуре 105-110°С до постоянного веса;
- Ассимиляционная поверхность листьев определялась контурным методом в компьютерной модификации. Для определения площади контуров берется навеска сырых листьев. Листья расправляются и закладываются в сканер (при невозможности немедленного проведения измерения листа следует заложить между страницами книги и зафиксировать при температуре 50-65°С). Программа определяет площадь листьев, сравнивая с эталоном известной площади (2 см). В свежесрезанной массе определяли структуру урожая, выделялась доля листьев, соцветий, стеблей в процентах к массе пробы. Имея данные по облиственности растений и массе растений с 1 м², проводился пересчет площади листьев из см² /м² в м²/га;

- Фотосинтетический потенциал посевов (ФП) рассчитывается по методике Ничипоровича А.А. (1961), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) – по формуле М.С. *Колосова*;

- Проводился структурный анализ корзинок, определялось количество и масса семян в корзине в центральной, средней, периферийной частях, общая масса семян в пробе, масса 1000 семян; определялась доля выполненности семян;

- Урожайность определяется методом уборки пробной площадки 10м² в четырехкратной повторности с последующим пересчетом урожая на влажность 7%;

- Химический анализ семян проводится в технологической лаборатории Самарского ГАУ. Определяется содержание масла в семенах;

- Расчет энергетической эффективности проводится по методике Самарского ГАУ [35,38];

- Экономическая эффективность рассчитывается по методике, разработанной кафедрой экономики Самарского ГАУ;

- Математическая обработка урожайных данных проводилась на ПЭВ Pentium дисперсионным методом по Б.А. Доспехову (1985) [79].

В опытах использовалось жидкое минеральное удобрение в форме микроудобрительной смеси Агроминерал (олеистый) предназначенный для работы на подсолнечнике.

Агроминерал (олеистый) содержит: N – 15,6%; MgO – 2,13%; SO₃ – 1,03%; B – 0,49%; CU – 0,10%; Fe – 0,49%; Mn – 0,49%; Zn – 0,49%; Mo – 0,0050%.

Применяется в качестве комплексного минерального удобрения с микроэлементами для внесения в подкормку на всех типах почв. Культуры: рапс озимый, рапс яровой, горчица, подсолнечник.

Не оказывает негативного влияния на качество и пищевую ценность продуктов питания, т.к. содержание в нем токсических примесей, активность природных и техногенных радионуклидов находится в пределах допустимых значений. Эффективность комплексного водорастворимого удобрения с различным соотношением питательных элементов изучена в ходе проведения полевых испытаний на различных сельскохозяйственных и декоративных культурах, в ходе

которых установлено позитивное влияние этих удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и качество выращенной продукции.

Доза применения Агроминерала 2,0-3,0 л/га. Расход рабочего раствора – 150-300 л/га на подсолнечнике – некорневая подкормка растений проводится в фазе 3-4 пар настоящих листьев.

В посевах использовалось восемь разных по скороспелости гибридов.

Гибрид подсолнечника 8Х 288 КЛДМ. Группа спелости: раннеспелый. Дней до цветения: 63. Дней до физиологической спелости: 96 - 102.

Основные преимущества: трехлинейный гибрид с высоким содержанием олеиновой кислоты в масле; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD; обладает генетической устойчивостью к разным видам ложной мучнистой росы; гарантирует стабильно высокую урожайность и сбор масла в условиях регионов с коротким вегетационным периодом.

Агрономические особенности: тип прикрепления корзинки: средний; устойчивость к загущению: 7; высота растения: 7; степень наклона корзинки: 8; положение корзинки: полувертикальное; выполненность центра корзинки: 8; плотность семян в корзинке: 8.

Устойчивость к болезням: фомопсис: 8; ржавчина: 8; склеротиниоз корзинки: 7; склеротиниоз стебля: 6; вертициллез: 8.

Регионы возделывания: Центральный, Южный, Приволжский, Уральский.

Использование. Предназначен для получения масла с высоким содержанием олеиновой кислоты. Содержание масла 52% [2].

Гибрид подсолнечника 8Н 270 КЛДМ. Группа спелости: раннеспелый. Дней до цветения: 60. Дней до физиологической спелости: 95 - 100.

Основные преимущества: раннеспелый трёхлинейный гибрид; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD; обладает генетической устойчивостью к разным видам ложной мучнистой росы.

Агрономические особенности: высота растения: 7; тип прикрепления корзинки: средний; устойчивость к загущению: 9; степень наклона корзинки: 9; положение

корзинки: полувертикальное; выполненность центра корзинки: 9; плотность семян в корзинке: 9.

Устойчивость к болезням: фомопсис: 6; ржавчина: 8; склеротиниоз корзинки: 7; склеротиниоз стебля: 5; вертициллез: 6.

Регионы возделывания: Центральный, Южный, Приволжский, Уральский.

Использование. Традиционное подсолнечное масло. Содержание масла 52% [2].

Гибрид подсолнечника 8Н 358 КЛДМ. Группа спелости: среднеранний. Дней до цветения: 64. Дней до физиологической спелости: 100 - 110.

Основные преимущества: трехлинейный гибрид; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD; обладает генетической устойчивостью к разным видам ложной мучнистой росы; обладает самым высоким потенциалом продуктивности в группе CLEARFIELD; обладает высокой пластичностью по отношению к различным почвенно - климатическим условиям выращивания.

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%.

Гибрид подсолнечника 8Х 477 КЛ.

Основные преимущества: среднеспелый гибрид с высоким потенциалом урожайности; содержание в семенах масла – до 52%; высокое содержание олеиновой кислоты в масле; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ производственной системы CLEARFIELD; очень хорошая завязываемость семян.

Агрономические особенности: группа спелости – среднеспелый; дней до цветения – 68; дней до физической спелости – 112-117; тип прикрепления корзинки –

средне-короткий; устойчивость к загущению – высокоустойчив (8); степень наклона корзинки – устойчив (9); положение корзинки – полувертикальное; выполненность центра корзинки – высокая (8); плотность семян в корзинке – высокая (8).

Устойчивость к болезням: фомопсис – высокоустойчив (7); ржавчина – высокоустойчив (8); склеротиниоз корзинки – высокоустойчив (7); склеротиниоз стебля – высокоустойчив (6); вертициллийоз – высокоустойчив (8).

Предназначен для получения масла с высоким содержанием олеиновой кислоты.

Подсолнечник гибридный (*Limagrain*) ЛГ 5543 КЛ. Селекция – ФРАНЦИЯ. Простой гибрид. Лист среднего размера, сердцевидной формы, зеленый, пузырчатость отсутствует или очень слабая, пильчатость средняя, форма поперечного сечения от плоской до выпуклой, боковые крыловидные сегменты имеются, угол между боковыми жилками прямой. Опушение стебля в верхней части сильное. Время цветения среднее. Язычковый цветок желтый. Трубочатый цветок желтый, антоциановая окраска рыльца отсутствует или очень слабая. Корзинка маленькая, положение при созревании повернутое вниз. Форма семенной стороны выпуклая. Растение высокое, ветвление отсутствует. Семянка средняя, узкояйцевидной формы, средней толщины, основная окраска черная, пятнистость отсутствует, полосы имеются, серые, положение полосок краевое и боковое.

Среднеранний. Максимальная урожайность семян 28,0 ц/га получена на Калининском сортоучастке Саратовской области в 2009 г. Содержание жира в семенах в среднем 49,0%. По данным оригинатора гибрид устойчив к гербицидам группы имидазолинонов.

Подсолнечник гибридный (*Limagrain*) ЛГ 5555 КЛ. Это среднеранний гибрид стойкий к гербициду Евро-Лайтнинг производственной системы Clearfield. Устойчив к засушливым погодным условиям, потенциальная урожайность 35-40 ц/га.

Агрономические характеристики: потенциал урожая – 9/9; стабильность урожая – 8/9; содержание масла – 8/9; энергия начального роста – 8/9; устойчивость к стрессовым условиям – 8/9; холодостойкость – 7/9; устойчивость к полеганию – 7/9.

Толерантность к заболеваниям: фомопсис – 7/9, белая гниль корня – 7/9, белая гниль корзинки – 7/9, пепельная (угольная) гниль – 7/9, сухая гниль – 7/9, фомоз – 7/9.

Рекомендации: необходимо придерживаться рекомендованной густоты на момент сбора; рекомендован для зон пораженных болезнью; рекомендован для интенсивной технологии выращивания.

Рекомендуемая густота на момент уборки:

- зона достаточного увлажнения 50-55 тыс./га
- зона недостаточного увлажнения 45-50 тыс./га.

Среднеранний среднерослый ЛГ 5555 генетически хорошо защищен от новых рас мучнистой росы (ложной) и болезни (A-G), хорошо адаптируется к агротехническим условиям выращивания. Гибрид характеризуется высоким уровнем масличности, подходит для выращивания по интенсивной технологии в засушливых зонах, где высок риск поражения болезнью.

Гибрид подсолнечника Mac Seeds / MAC 87 ИР.

Подсолнечник Mac 87 ИР – среднеранний гибрид от Maisadour Semences. Урожайный, как в оптимальных, так и в сложных условиях выращивания.

Растение средней высоты, хорошо облиствено, в период цветения корзины листья полностью скрывают землю. Гибрид имеет сильную корневую систему. Период роста подсолнечника 103-108 дней. Корзина покосившаяся, сильно выпуклая. Масса 1000 семян 41-45 г., черного цвета.

Гибрид имеет высокую масличность 52-54%. Mac 87 ИР устойчив к большинству заболеваний и вредителей. Гибрид не боится перемены погоды, толерантный к полеганию и осыпанию семян. Обладает устойчивостью к 5 расам болезни.

Толерантность к заболеваниям: фомопсис – 7/9, белая гниль корня - 9/9, белая гниль корзинки - 6/9, ложная мучнистая роса 8/8.

Для выращивания отдается предпочтение степной и лесостепной зонам. Для достижения максимального урожая нужно придерживаться таких норм стояния растений на 1 гектар:

- 60 тыс. растений в зоне достаточной увлажненности;

- 50 – 55 тыс. в зоне недостаточной увлажненности.

Гибрид подсолнечника Mac Seeds / MAC 80 ИР:

Производитель: Maisadour Semences. Самый ранний гибрид Maisadour Semences для системы Clearfield. MAC 80.Д – ультраранняя новинка, период вегетации 90-95 дней. «Майсадур Семанс» позиционирует его как подсолнечник, отличающийся высокой продуктивностью.

Отличительные особенности: быстрый цикл созревания, регулярный и стабильный; цветение до критических температур.

Основные характеристики: форма корзинки – слегка выпуклая, легко наклонена; габариты растения – компактное; масличность – 51-54%; масса 1000 зерен – 45-55 г. Густота растений перед уборкой:

- оптимальные условия – 60 -58 тыс.;
- неблагоприятные условия – 55 - 53 тыс.

Устойчивость к засухе: 8. Устойчивость к заразихе: А-Е; ложная мучнистая роса: RM9; фомопсис: 7; белая гниль корзинки: 6; белая гниль стебля: 9.

3. ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЯ АГРОМИНЕРАЛ

3.1 Фенологические наблюдения

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. Здесь для более полной реализации растениями своего продуктивного потенциала имеет значение своевременность развития растений. Если по каким-то причинам на определенном этапе органогенеза нарушены процессы развития растений, то затрудняется наступление следующей фазы и возникшие нарушения лавинообразно отражаются на последующем развитии организма в целом. Помимо этого, проведение фенологических наблюдений обеспечивает установление фаз развития растений, продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода (табл. 3.1...3.6).

Наступление фенологических фаз развития растений и продолжительность межфазных периодов в значительной мере зависят от абиотических факторов или погодных условий, главными из которых являются тепло и влагообеспеченность. Существенное влияние оказывают и условия выращивания.

Посев в 2017 году подсолнечника производился 19 мая. Всходы появились на 10 день. Всходы были дружными. Продолжительность вегетационного периода у всех гибридов разная (особенности гибридизации). Самым раннеспелым оказался гибрид 8Н270КЛДМ и длинна вегетационного периода составила 116 – 118 дней на обоих фонах в контроле и с внесением удобрений. Самый позднеспелый гибрид – 8Х477КЛ и длинна вегетационного периода составила 127 – 132 дня.

В 2018 посев подсолнечника был 21 мая, всходы на фоне без внесения удобрений появились на 9 день 30 мая, на фоне с внесения удобрений на 11 день 2 июня. Самыми ранними гибриды оказались два раннеспелых гибриды 8Н270КЛДМ,

Таблица 3.1 – Фенологические наблюдения за развитием гибридов подсолнечника без внесения удобрений, 2017 г.

Гибрид	Норма высева тыс. сем/га	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение		Полная спелость	
					10%	75%	10%	75%
ЛГ 5543	65	19.05	29.05	05.07	01.09	11.09	18.10	28.10
ЛГ 5555	65	19.05	29.05	05.07	01.09	10.09	16.10	29.10
МАС 87	65	19.05	29.05	05.07	01.09	11.09	18.10	27.10
МАС 80	65	19.05	29.05	06.07	02.09	10.09	17.10	28.10
8Х477КЛ	65	19.05	29.05	09.07	03.09	13.09	26.10	05.11
8Н358КЛДМ	65	19.05	29.05	06.07	30.08	06.09	12.10	26.10
8Н270КЛДМ	65	19.05	29.05	05.07	30.08	07.09	10.10	24.10
8Х288КЛДМ	65	19.05	29.05	05.07	30.08	07.09	13.10	27.10

Таблица 3.2 – Фенологические наблюдения за развитием гибридов подсолнечника с внесением удобрений, 2017 г.

Гибрид	Норма высева тыс. сем/га	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение		Полная спелость	
					10%	75%	10%	75%
ЛГ 5543	65	19.05	29.05	05.07	02.09	13.09	20.10	29.10
ЛГ 5555	65	19.05	29.05	05.07	02.09	11.09	19.10	30.10
МАС 87	65	19.05	29.05	05.07	03.09	14.09	21.10	30.10
МАС 80	65	19.05	29.05	06.07	04.09	12.09	20.10	01.11
8Х477КЛ	65	19.05	29.05	09.07	05.09	15.09	28.10	10.11
8Н358КЛДМ	65	19.05	29.05	06.07	01.09	09.09	15.10	29.10
8Н270КЛДМ	65	19.05	29.05	05.07	02.09	08.09	12.10	26.10
8Х288КЛДМ	65	19.05	29.05	05.07	01.09	10.09	16.10	30.10

Таблица 3.3 – Фенологические наблюдения за развитием гибридов подсолнечника без внесения удобрений, 2018г.

Гибрид	Норма высева тыс. сем/га	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение		Полная спелость	
					10%	75%	10%	75%
ЛГ 5543	65	21.05	30.05	07.07	28.08	06.09	13.10	30.10
ЛГ 5555	65	21.05	30.05	07.07	27.08	07.09	14.10	30.10
МАС 87	65	21.05	30.05	09.07	29.08	08.09	15.10	30.10
МАС 80	65	21.05	30.05	09.07	30.08	10.09	15.10	29.10
8Х477КЛ	65	21.05	30.05	10.07	30.08	11.09	18.10	09.11
8Н358КЛДМ	65	21.05	30.05	07.07	24.08	05.09	09.10	27.10
8Н270КЛДМ	65	21.05	30.05	03.07	20.08	31.08	03.10	23.10
8Х288КЛДМ	65	21.05	30.05	04.07	21.08	01.09	05.10	20.10

Таблица 3.4 – Фенологические наблюдения за развитием гибридов подсолнечника с внесением удобрений, 2018 г.

Гибрид	Норма высева тыс. сем/га	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение		Полная спелость	
					10%	75%	10%	75%
ЛГ 5543	65	21.05	02.06	08.07	30.08	10.09	16.10	30.10
ЛГ 5555	65	21.05	02.06	08.07	31.08	10.09	17.10	30.10
МАС 87	65	21.05	02.06	09.07	02.09	14.09	16.10	30.10
МАС 80	65	21.05	02.06	10.07	04.09	15.09	18.10	30.10
8Х477КЛ	65	21.05	02.06	12.07	03.09	14.09	21.10	07.11
8Н358КЛДМ	65	21.05	02.06	09.07	28.08	07.09	12.10	24.10
8Н270КЛДМ	65	21.05	02.06	06.07	25.08	04.09	10.10	22.10
8Х288КЛДМ	65	21.05	02.06	06.07	25.08	04.09	09.10	21.10

Таблица 3.5 – Фенологические наблюдения за развитием гибридов подсолнечника без внесения удобрений, 2019 г.

Гибрид	Норма высева тыс. сем/га	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение		Полная спелость	
					10%	75%	10%	75%
ЛГ 5543	65	9.05	19.05	28.06	11.07	21.07	8.05	14.10.
ЛГ 5555	65	9.05	19.05	28.06	11.07	21.07	8.05	14.10
МАС 87	65	9.05	19.05	28.06	13.07	22.08	14.09	22.09
МАС 80	65	9.05	19.05	28.06	13.07	22.08	14.09	22.09
8Н358КЛДМ	65	9.05	19.05	24.06	6.07	13.07	13.09	20.09
8Н270КЛДМ	65	9.05	19.05	24.06	5.07	11.07	11.09	18.09
8Х288КЛДМ	65	9.05	19.05	24.06	5.07	11.07	10.09	17.09

Таблица 3.6 – Фенологические наблюдения за развитием гибридов подсолнечника с внесением удобрений, 2019 г.

Гибрид	Норма высева тыс. сем/га	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение		Полная спелость	
					10%	75%	10%	75%
ЛГ 5543	65	9.05	21.05	29.06	15.07	26.07	05.09	11.10
ЛГ 5555	65	9.05	21.05	29.06	15.07	26.07	05.09	11.10
МАС 87	65	9.05	21.05	30.06	17.07	27.07	11.09	20.09
МАС 80	65	9.05	21.05	30.06	17.07	27.07	11.09	20.09
8Н358КЛДМ	65	9.05	21.05	27.06	12.07	21.07	11.09	19.09
8Н270КЛДМ	65	9.05	21.05	27.06	10.07	18.07	9.09	15.09
8Х288КЛДМ	65	9.05	21.05	27.06	10.07	18.07	9.09	15.09

8Х288КЛДМ и один среднеспелый 8Н358КЛДМ длина их вегетации составило 116 – 123 дней.

Погодные условия 2019 года позволили приступить с весенне-полевым работам в начале первой декады мая, посев подсолнечника был произведен 9 мая, всходы появились на фоне без внесения удобрений на 9 день, а при использовании удобрений на 11 день. На фоне с внесения удобрений полная спелость наступила на несколько дней раньше, в зависимости от гибридов.

3.2 Полнота всходов и сохранность растений к уборке

При высеве семян с высокой всхожестью число всходов всегда бывает меньше числа высеянных семян. Часть семян в полевой обстановке совсем не прорастает, часть хотя и прорастает, но ростки не могут пробиться сквозь слой почвы и погибают. Процентное отношение числа появившихся всходов к числу высеянных всхожих семян в полевой обстановке, является полнотой всходов. В таблице 3.7 приведены данные по полноте всходов гибридов подсолнечника.

Полнота всходов 2017 года по всем гибридам находится в пределах от 94,2 – до 98,2%. Наибольшая полнота всходов при внесении удобрений на гибриде ЛГ 5555 и составляет 98,8%.

В 2018 году полнота всходов была выше по сравнению с предыдущим годом и составляла в пределах от 95,1 до 99,1%, по прежнему лучшей она была на варианте внесения удобрений на гибриде ЛГ 5555.

Проанализировав полноту всходов 2019 года, можно сказать, что она была так же достаточно хорошей и составила 94,6...98,6%, Лучшим вариантом является вариант с внесение удобрений на гибриде ЛГ 5555 полнота всходов составляет 98,6%.

В среднем за три года исследований полнота всходов несколько выше на фоне с внесением удобрений 97,5%, а без применения удобрений 96,5%, однако больших различий показания полноты всходов по гибридам не выявлено, лишь в холодном 2017 году она была снижена на большинстве гибридов.

Таблица 3.7 – Полнота всходов подсолнечника 2017-2019 гг.

Доза внесения удобрений	Гибриды	Норма высева, тыс. шт. всхожих семян на 1 га	Количество растений, тыс. шт. на 1 га					Полнота всходов, %				
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	в зависимости от внесения удобрений	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	в зависимости от внесения удобрений
Без внесения удобрений	ЛГ 5543	65	62,7	63,3	63,0	63,0	62,7	96,5	97,4	96,9	96,9	96,5
	ЛГ 5555	65	62,2	62,8	62,5	62,5		95,7	96,6	96,2	96,2	
	МАС 87	65	62,5	63,1	62,8	62,8		96,2	97,1	96,6	96,6	
	МАС 80	65	62,6	63,2	62,7	62,8		96,3	97,2	96,5	96,7	
	8Х477КЛ	65	61,2	61,8	-	61,5		94,2	95,1	-	94,7	
	8Н358КЛДМ	65	62,8	63,4	63,1	63,1		96,6	97,5	97,1	97,1	
	8Н270КЛДМ	65	62,6	63,2	62,9	62,9		96,3	97,2	96,8	96,8	
	8Х288КЛДМ	65	63,2	63,5	63,0	63,2		97,2	97,7	96,9	97,3	
Внесение удобрений	ЛГ 5543	65	63,1	63,7	63,4	63,4	63,4	97,1	98,0	97,5	97,5	97,5
	ЛГ 5555	65	63,8	64,4	64,1	64,1		98,2	99,1	98,6	98,6	
	МАС 87	65	62,7	63,5	62,9	63,0		96,5	97,7	96,8	97,0	
	МАС 80	65	62,9	63,7	62,9	63,2		96,8	98,0	96,8	97,2	
	8Х477КЛ	65	62,3	62,9	-	62,6		95,8	96,8	-	96,3	
	8Н358КЛДМ	65	63,1	63,7	63,6	63,5		97,1	98,0	97,8	97,6	
	8Н270КЛДМ	65	63,3	63,8	63,5	63,5		97,4	98,2	97,7	97,8	
	8Х288КЛДМ	65	63,7	63,8	63,7	63,7		98,0	98,2	98,0	98,1	

Таблица 9– Количество и сохранность подсолнечника к моменту уборки 2017- 2019 гг.

Доза внесени я удобрени й	Обработ ка по вегетаци и	Гибриды	Количество растений. тыс. шт/га					Сохранность растений. %								
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	В зависимост и от дозы удобрений	В зависимос ти от обработок	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	В зависимост и от дозы удобрений	В зависимос ти от обработок		
Без внесени я удобрени й	Без обработ ок	ЛГ 5543 КЛ	44,5	46,3	50,9	47,2	49,8	48,3	71,0	73,1	80,8	75,0	79,5	77,0		
		ЛГ 5555 КЛП	44,0	45,8	50,4	46,7			70,7	72,9	80,6	74,7				
		МАС 87 ИР	46,0	47,8	52,6	48,8			73,6	75,8	83,8	77,7				
		МАС 80 ИР	46,5	48,4	53,2	49,4			74,3	76,6	84,8	78,6				
		8Х477КЛ	45,5	47,3	52,0	48,3			74,3	76,5	84,6	78,5				
		8Н358КЛДМ	44,5	46,3	50,9	47,2			70,9	73,0	80,7	74,9				
		8Н270КЛДМ	44,5	46,3	50,9	47,2			71,1	73,3	80,9	75,1				
		8Х288КЛДМ	48,5	50,4	55,4	51,4			76,7	79,4	87,9	81,3				
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	46,5	48,4	53,2	49,4		49,8	49,8	74,2	76,5	84,4		78,4	79,5	79,4
		ЛГ 5555 КЛП	48,5	50,4	55,4	51,4				78,0	80,3	88,6		82,3		
		МАС 87 ИР	46,5	48,4	53,2	49,4				74,4	76,7	84,7		78,6		
		МАС 80 ИР	47,0	48,9	53,8	49,9				75,1	77,4	85,8		79,4		
		8Х477КЛ	45,5	47,3	52,0	48,3				74,3	76,5	84,6		78,5		
		8Н358КЛДМ	46,5	48,4	53,2	49,4				74,0	76,3	84,3		78,2		
		8Н270КЛДМ	48,5	50,4	55,4	51,4				77,5	79,7	88,1		81,8		
		8Х288КЛДМ	46,5	48,4	53,2	49,4				73,6	76,2	84,4		78,1		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	47,0	48,9	53,8	49,9		49,8	50,6	75,0	77,3	85,4		79,2	79,5	80,7
		ЛГ 5555 КЛП	47,5	49,4	54,3	50,4				76,4	78,7	86,9		80,7		
		МАС 87 ИР	47,5	49,4	54,3	50,4				76,0	78,3	86,5		80,3		
		МАС 80 ИР	48,0	49,9	54,9	50,9				76,7	79,0	87,6		81,1		
		8Х477КЛ	47,5	49,4	54,3	50,4				77,6	79,9	88,3		81,9		
		8Н358КЛДМ	47,5	49,4	54,3	50,4				75,6	77,9	86,1		79,9		
		8Н270КЛДМ	49,0	51,0	56,1	52,0				78,3	80,7	89,2		82,7		
		8Х288КЛДМ	47,5	49,4	54,3	50,4				75,2	77,8	86,2		79,7		
3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	46,0	47,8	52,6	48,8	49,8	50,7	73,4	75,5	83,5	77,5	79,5	80,8			
	ЛГ 5555 КЛП	47,0	48,9	53,8	49,9			75,6	77,9	86,1	79,9					
	МАС 87 ИР	47,5	49,4	54,3	50,4			76,0	78,3	86,5	80,3					
	МАС 80 ИР	46,5	48,4	53,2	49,4			74,3	76,6	84,8	78,6					
	8Х477КЛ	48,5	50,4	55,4	51,4			79,2	81,6	90,1	83,6					
	8Н358КЛДМ	49,0	51,0	56,1	52,0			78,0	80,4	88,9	82,4					
	8Н270КЛДМ	48,5	50,4	55,4	51,4			77,5	79,7	88,1	81,8					

Внесени е удобрен ий	Без обработ ок	8X288КЛДМ	49,0	51,0	56,1	52,0	55,1	55,4	77,5	80,3	89,0	82,3	87,0	87,4
		ЛГ 5543 КЛ	51,0	54,6	60,1	55,2			80,8	85,7	94,8	87,1		
		ЛГ 5555 КЛП	50,5	54,0	59,4	54,6			79,2	83,9	92,7	85,3		
		МАС 87 ИР	50,0	53,5	58,9	54,1			79,7	84,3	93,6	85,9		
		МАС 80 ИР	50,0	53,5	58,9	54,1			79,5	84,0	93,6	85,7		
		8X477КЛ	51,0	54,6	60,1	55,2			81,9	86,8	96,0	88,2		
		8Н358КЛДМ	53,0	56,7	62,4	57,4			84,0	89,0	98,1	90,4		
		8Н270КЛДМ	53,5	57,2	62,9	57,9			84,5	89,7	99,1	91,1		
	8X288КЛДМ	50,5	54,0	59,4	54,6	79,3		84,6	93,2	85,7				
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	51,5	55,1	60,6	55,7		81,6	86,5	95,6	87,9			
		ЛГ 5555 КЛП	50,0	53,5	58,9	54,1		78,4	83,1	91,9	84,5			
		МАС 87 ИР	52,0	55,6	61,2	56,3		82,9	87,6	97,3	89,3			
		МАС 80 ИР	51,0	54,6	60,1	55,2		81,1	85,7	95,5	87,4			
		8X477КЛ	51,0	54,6	60,1	55,2		81,9	86,8	96,0	88,2			
		8Н358КЛДМ	48,5	51,9	57,1	52,5		76,9	81,5	89,8	82,7			
		8Н270КЛДМ	49,5	53,0	58,3	53,6		78,2	83,1	91,8	84,4			
		8X288КЛДМ	47,5	50,8	55,9	51,4		74,6	79,6	87,8	80,7			
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	50,0	53,5	58,9	54,1		79,2	84,0	92,9	85,4			
		ЛГ 5555 КЛП	52,0	53,3	59,3	54,9		81,2	83,3	92,6	85,7			
		МАС 87 ИР	51,0	54,6	60,1	55,2		81,3	86,0	95,5	87,6			
		МАС 80 ИР	52,5	56,2	61,8	56,8		83,5	88,2	98,3	90,0			
		8X477КЛ	49,0	52,4	57,6	53,0		78,7	83,3	92,0	84,7			
		8Н358КЛДМ	49,5	53,0	58,3	53,6		78,4	83,2	91,7	84,4			
		8Н270КЛДМ	50,0	53,5	58,9	54,1		79,0	83,9	92,8	85,2			
		8X288КЛДМ	48,0	51,4	56,5	52,0		75,4	80,6	88,7	81,6			
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	53,0	56,7	62,4	57,4		84,0	89,0	98,4	90,5			
		ЛГ 5555 КЛП	53,0	56,7	62,4	57,4		83,1	88,0	97,3	89,5			
		МАС 87 ИР	52,5	56,2	61,8	56,8		83,7	88,5	98,3	90,2			
		МАС 80 ИР	51,5	55,1	60,6	55,7		81,9	86,5	96,3	88,2			
		8X477КЛ	52,0	55,6	61,2	56,3		83,5	88,4	97,8	89,9			
		8Н358КЛДМ	53,0	56,7	62,4	57,4		84,0	89,0	98,1	90,4			
		8Н270КЛДМ	54,5	58,3	62,1	58,3		86,1	91,4	97,8	91,8			
		8X288КЛДМ	50,5	54,0	59,4	54,6		79,3	84,6	93,2	85,7			

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

В 2017 году сохранность растений находилась в пределах 70,1...85,8%, на фоне с внесением удобрений она была намного выше. Максимальная сохранность наблюдается у гибрида подсолнечника 8Н 270 КЛДМ 86,1% с применением удобрений совместно с обработкой по вегетации Агроминерал 3,0 л/га (табл.3.8).

Сохранность растений к уборке в 2018 году была высокой и достигла максимального показателя 91,0% на гибриде 8Н270КЛДМ с внесением удобрений и обработкой по вегетации Агроминерал 3,0 л/га. Прослеживается особенность повышения сохранности растения к уборке в зависимости от внесения удобрений в почву с последующей обработкой их по вегетации Агроминералом.

Анализируя данные за 2019 год можно сказать, что сохранность растений отличается от предыдущих двух лет исследований и на фоне без внесения удобрений она достигает максимума на посевах гибрида 8Х 477 КЛ 90,1%, а с внесением удобрений до 97,1% на том же гибриде и внесении препарата с нормой 3,0 л/га. Очевидно, это связано с весьма благоприятными погодными условиями, сложившимися в период вегетации. Это по существу и способствовало формированию высокопродуктивного агрофитоценоза всех гибридов подсолнечника.

За три года исследований сохранность растений выше на фоне с внесением удобрений по всем вариантам 87,0%, тогда как на варианте без внесения составляет 79,5%. Лучшим вариантом листовой подкормки является доза Агроминерала 3,0 л/га, на этом варианте сохранность достигает 89,5%, а на варианте без внесения удобрений и микроудобрительной смеси в дозах 2,5 и 3,0 л/га составляет 80,7 и 80,8%.

Хорошо выделяется особенность, что без внесения удобрений обработка посевов препаратом Агроминерал существенно улучшает сохранность. И если без обработки она составляет (в среднем по гибридам) 77,0%, при применении препарата 2,0 л/га – 79,4%, 2,5 л/га – 80,7%, 3,0 л/га – 80,8%. Однако на фоне внесения удобрений в контроле сохранность составила 87,4%, при обработке с нормой 2,0 л/га – 85,6%,

2,5 л/га – 84,8 и лишь при внесении препарата с дозой 3,0 л/га она превышает контроль – 89,8%.

Таким образом, сохранность растений подсолнечника существенно возрастает при применении удобрений. Обработка посевов микроудобрительной смесью Агроминерал на всех вариантах применения повышает сохранность на посевах подсолнечника только без внесения удобрений. На фоне удобрений лишь только внесение 3,0 л/га препарата улучшает сохранность.

3.3 Динамика линейного роста

Динамика линейного роста – показатель, характеризующий интенсивность прироста длины стебля в зависимости от погодных условий, минерального питания, а также сорта гибрида, способов посева, норм высева, применяемых препаратов.

Интенсивность линейного роста и высоту растений можно отнести к морфологическим показателям от которых в значительной степени зависят величина урожая. Немаловажное влияние на величину прироста растений оказывает режим питания и применяемые агроприёмы. Наблюдения в наших опытах показали, что увеличение длины стеблей происходит в начале вегетации интенсивно от прорастания до цветения, и ко времени побурения корзинки не возростал (табл. 3.9).

Характер роста стебля по годам исследований был различным. В 2017 году при выпадении большого количества осадков длина стебля была существенней больше. Причем, при определении длины стебля в фазе четвертого листа высота растений по годам не отличалась, но затем к фазе бутонизации и особенно к фазе цветения стебель значительно возростал и продолжал расти и до побурения корзинки. В 2018 году и особенно в 2019 году этого уже не наблюдалось (прил. 1). В фазе начала побурения корзинок длина стебля в 2017 году достигала высоты 172,6 см. Выявить влияние удобрений было невозможно, стебли практически на всех вариантах был длиннее 160см. В 2018 году стебли подсолнечника был короче на 15-20 см. В этом году проявил высокую интенсивность ростовых процессов гибрид ЛГ5543, и даже в контроле длина его стебля достигала величины 173,7 см. В 2019 году стебель

подсолнечника был короче и прирост его после цветения практически прекратился. Его высота находилась в пределах 110,2...148,7 см, но в этом году вносимые удобрения оказали существенное влияние, но влияние микроудобрительной смеси не выявлено.

В среднем за три года установлено, что длина стебля лишь незначительно возрастает от внесения удобрений в почву. В фазу четвертого листа это превышение составило 3,6 см, в фазу бутонизации – 6,9 см, в фазу цветения – 4,1 см, начала побурения корзинки – 3,6 см (табл. 3.9, рис. 3.1).

Применяемый препарат Агроминерал практически не оказал влияния на ростовые процессы подсолнечника. Причем, как без удобрений, так и при внесении удобрений Нитробор 60 кг+100 кг $N_{10}P_{26}K_{26}$, только высокая доза препарата Агроминерал 30 л/га способствовала незначительному увеличению длины стебля лишь на 3,4 см.

Таблица 3.9 – Среднее значение динамики линейного роста и высота подсолнечника 2017-2019 гг. см

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев		Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок			
			средне е	в зависимости от		средне е	в зависимости от		средне е	в зависимости от		средне е	в зависимости от	
				удобрений	обработка		удобрений	обработка		удобрений	обработка		удобрений	обработка
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	56,4	59,6	59,9	110,8	110,8	127,5	129,5	140,1	139,2	110,7	140,8	147,9
		ЛГ 5555 КЛП	63,2									114,2	134,0	147,4
		МАС 87 ИР	60,8									105,4	121,7	134,4
		МАС 80 ИР	66,1									114,4	124,7	142,1
		8Х477КЛ	57,1									111,2	126,4	135,8
		8Н358КЛДМ	61,5									113,3	129,0	139,1
		8Н270КЛДМ	59,0									112,7	125,8	137,3
		8Х288КЛДМ	52,5									104,8	117,8	129,4
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	55,3	58,3	59,9	110,8	109,0	125,6	129,5	140,1	138,5	106,2	131,2	138,4
		ЛГ 5555 КЛП	59,0									111,4	124,1	139,7
		МАС 87 ИР	60,8									112,8	125,9	140,3
		МАС 80 ИР	59,4									115,6	127,6	142,3
		8Х477КЛ	57,4									104,7	126,8	137,6
		8Н358КЛДМ	55,6									107,6	123,9	136,3
		8Н270КЛДМ	58,5									105,7	120,2	136,6
		8Х288КЛДМ	60,6									108,1	124,8	137,0
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	57,5	60,9	59,9	110,8	109,9	131,3	129,5	140,1	140,7	112,4	137,3	144,0
		ЛГ 5555 КЛП	62,7									112,9	130,8	144,1
		МАС 87 ИР	59,9									105,2	134,1	139,6
		МАС 80 ИР	62,5									111,8	132,8	142,3
		8Х477КЛ	62,4									106,4	132,1	143,7
		8Н358КЛДМ	61,0									105,5	125,6	135,9
		8Н270КЛДМ	60,5									110,1	129,1	137,4
		8Х288КЛДМ	60,5									114,7	128,2	138,5
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	65,2	60,8	59,9	110,8	113,7	133,8	129,5	140,1	142,0	125,3	140,4	146,4
		ЛГ 5555 КЛП	59,7									115,1	137,0	142,9
		МАС 87 ИР	64,2									116,0	138,8	145,4
		МАС 80 ИР	61,6									112,9	128,3	139,0
		8Х477КЛ	58,8									103,2	130,3	141,0
		8Н358КЛДМ	62,5									116,4	132,8	141,1
		8Н270КЛДМ	57,9									112,3	132,1	140,1
		8Х288КЛДМ	56,7									108,0	130,8	140,1

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	71,4	63,5	65,8	126,1	117,7	117,9	141,2	133,6	133,2	150,3	143,7	143,5
		ЛГ 5555 КЛП	62,8			119,0			132,7			140,7		
		МАС 87 ИР	63,6			115,8			134,3			140,3		
		МАС 80 ИР	65,1			114,2			135,4			146,3		
		8Х477КЛ	64,9			117,2			137,9			149,1		
		8Н358КЛДМ	68,9			125,7			137,7			144,7		
		8Н270КЛДМ	66,6			116,9			126,6			142,3		
		8Х288КЛДМ	63,4			108,1			119,4			134,0		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	63,5		121,5	142,7		151,7						
		ЛГ 5555 КЛП	63,8		113,8	131,6		142,9						
		МАС 87 ИР	60,3		109,8	134,0		140,6						
		МАС 80 ИР	60,6		110,8	140,7		148,0						
		8Х477КЛ	58,5		115,5	133,1		139,0						
		8Н358КЛДМ	61,8		116,6	130,9		138,5						
		8Н270КЛДМ	57,6		109,7	122,5		131,4						
		8Х288КЛДМ	58,6		110,7	120,0		131,5						
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	65,4		120,6	140,3		147,6						
		ЛГ 5555 КЛП	64,3		117,0	129,8		140,0						
		МАС 87 ИР	65,6		118,4	131,6		146,0						
		МАС 80 ИР	67,2		123,7	139,9		150,2						
		8Х477КЛ	63,3		119,4	135,8		146,9						
		8Н358КЛДМ	63,0		119,1	130,4		142,3						
		8Н270КЛДМ	59,9		109,3	123,4		137,1						
		8Х288КЛДМ	62,2		114,8	129,2		142,9						
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	71,1		128,3	145,8		158,1						
		ЛГ 5555 КЛП	65,1		125,9	140,2		149,1						
		МАС 87 ИР	60,1		114,9	131,8		140,8						
		МАС 80 ИР	63,4		127,8	146,9		157,0						
		8Х477КЛ	63,3		118,7	132,6		140,8						
		8Н358КЛДМ	67,1		121,4	131,5		142,2						
		8Н270КЛДМ	57,4		116,6	132,2		142,4						
		8Х288КЛДМ	61,0		119,5	131,7		144,4						

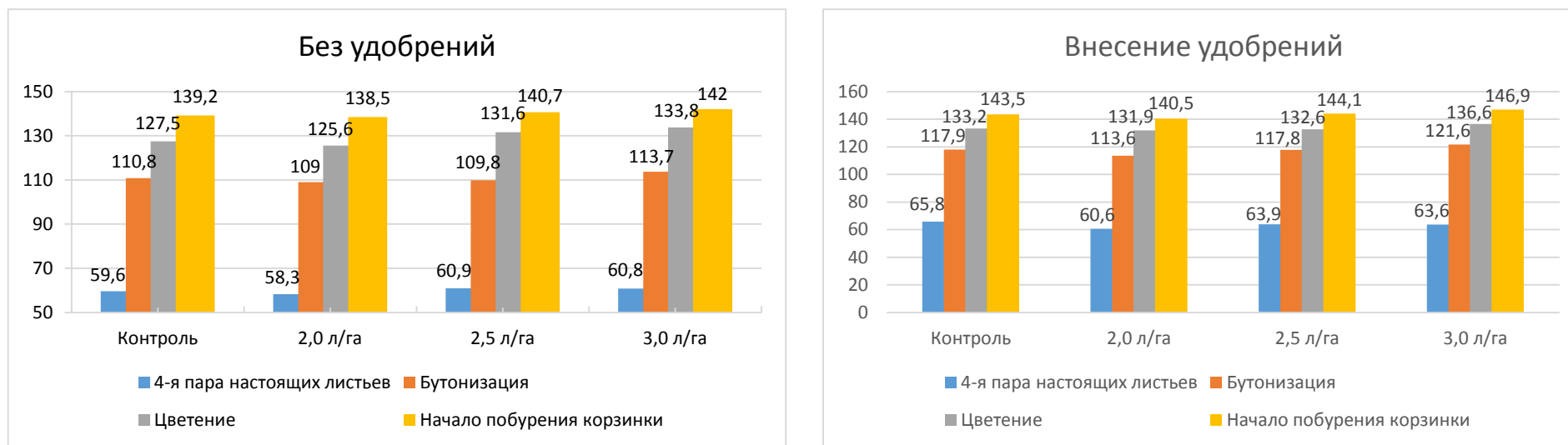


Рис 3.1 Длина стебля подсолнечника при применении препарата Агроминерал (среднее по восьми гибридам), 2017-2019 гг.

Таким образом, характер ростовых процессов и длина стебля гибридов подсолнечника в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий в период вегетации. Применение удобрений практически не оказывает влияние на ростовые процессы, обеспечивая увеличение стебля лишь на 3,6-6,9 см. Микроудобрительная смесь Агроминерал лишь при норме 3,0 л/га способствует удлинению стебля на 2,8...3,4 см. У гибридов ЛГ5543ЛГ и ЛГ5555 КЛП стебли длиннее других гибридов.

3.4 Динамика накопления надземной массы и сухого вещества

Наблюдение за приростом надземной массы подсолнечника показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, гибридов, внесенных удобрений и обработкой Агроминералом в разных дозах.

В условиях погоды 2017 года в начальный период роста накопление надземной массы идет медленно, затем интенсивность возрастает. В фазу четырех настоящих листьев было накоплено 650,0...1076,3 г/м² в зависимости от гибридов и внесенных удобрений. К фазе бутонизации она возрастает до 1625,0...2782,0 г/м², фазе цветения 2837,7...5661,3 г/м², в фазу начала побурения корзинки 3031,7...5190,3 г/м². Наилучший показатель накопления надземной массы подсолнечника был в фазу начала побурения корзинки на гибриде 8Н358КЛДМс внесением удобрений и обработкой Агроминерал 2,5 л/га 5190,3 г/м².

В 2018 году накопление надземной массы в начальный период было интенсивнее по сравнению с 2017 годом, это связано с благоприятными погодными условиями, сложившимися весной – в начале лета. В фазу четвертой пары настоящих листьев величина масс находилась на уровне 825,0...1076,3 г/м² в зависимости от вариантов, в фазу бутонизации 1759,3...1538,0 г/м², фазу цветения 3072,1...5661,3 г/м², в фазу начала побурения корзинки 3589,4...6614,5 г/м² (прил. 2).

Анализируя данные 2019 года, видно, что прирост надземной массы лучший при внесении удобрений и обработке препаратом Агроминерал в дозе 2,5 л/га на гибриде 8Н358КЛДМ, в фазе 4 пар настоящих листьев этот показатель составляет

1225,9 г/м², в фазе бутонизации на гибриде 8Н358КЛДМ 2953,5 г/м², в фазе цветения на гибриде 8Н358КЛДМ 5007,4 г/м², в фазе начала побурения корзинки гибрид 8Н358КЛДМ 5455,6 г/м².

В среднем за три года исследований выявлена закономерность прироста надземной массы при внесении удобрений и обработке растений препаратом Агроминерал. Прирост надземной массы интенсивно идет до фазы цветения, затем темпы накопления надземной массы снижаются.

Внесение удобрений существенно повышает уровень накопления надземной массы. Так, если без удобрений в фазе 4 листа накапливалось в среднем по всем вариантам 994,4г/м², то при применении удобрений 1046,7 г/м², в фазе бутонизации 2215,8 г/м² и 2322,8 г/м², в фазе цветения 3833,4 и 4017,9 г/м², в фазе начала побурения корзинки – 4260,9 и 4465,3 г/м² (табл. 3.10, рис. 3,2).

Доза применения микроудобрительной смеси определяет уровень накопления надземной массы. Выявлено, что по всем фазам развития увеличение дозы до 2,5 л/га способствует росту надземной массы, а затем при применении препарата в дозе 3,0 л/га прирост останавливается. Так, если на вариантах без применения удобрений в фазе цветения в контроле накапливалось 3538,2 г/м², при обработке в дозе препарата 2,0 л/га 3769,2 г/м², в дозе 2,5 л/га 4060,7, то при применении препарата Агроминерал в дозе 3,0 л/га накапливалось 3965,6 г/м². Такая же закономерность отмечается на всех фазах развития и на фоне внесения удобрений.

Таким образом, отсутствие прироста и даже снижение его при обработке посевов подсолнечника микроудобрительной смесью в дозе 3,0 л/га указывает на нецелесообразность его применения в этой дозе.

Что касается оценки интенсивности накопления надземной массы по гибридам, изучаемым в опыте выявлено, что максимальным накоплением надземной массы отличаются гибриды 8Х477 КЛ с накоплением надземной массы в фазе побурения корзинки до 5033,8 и 5235,5 г/м², а также гибрид 8Н358КЛДМ с показателями 5234,3 г/м² и 5753,5 г/м² и гибрид МАС80ИР с показателями 4592,7 г/м² и 4880,3 г/м², соответственно без удобрений и при внесении (табл. 3.10).

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.

В 2017 году наибольший прирост сухого вещества была в фазу начала побурения корзинки, и лучшим он был при внесении удобрений, на посевах гибрида 8Н358КЛДМ с показателем $1173,0 \text{ г/м}^2$ при обработке по вегетации микроудобрительной смесью Агроминерал 2,5 л/г. Без внесения удобрений максимальное накопление $1110,8 \text{ г/м}^2$ было на этом же гибриде, только при дозе 3,0 л/г (прил. 2^а).

В 2018 году темпы накопления сухого вещества такие же как и в 2017 году. Максимальное накопление сухой массы в начале побурения корзинки, лучший вариант накопления сухого вещества на гибриде 8Н358КЛДМ по всем вариантам, а абсолютный показатель сухого вещества на варианте с внесением удобрений и использование Агроминерал 3.0 л/г $1498,0 \text{ г/м}^2$.

Исследования 2019 года выявили, в фазе 4 пар настоящих листьев при внесении удобрений и обработкой посевов препаратом Агроминерал в дозе 2,5 и 3,0 л/га на гибриде 8Х477КЛ накапливается больше сухого вещества, по сравнению с остальными вариантами. А начиная с фазы бутонизации до начала побурения корзинки лучшие показатели на гибридах 8Н358КЛДМ и 8Х477КЛ.

За три года исследований выявлено, что внесение удобрений и применение микроудобрительной смеси Агроминерал способствуют большему накоплению сухого вещества.

Так, если в контроле (без обработке посевов) и без применения удобрений накапливалось к фазе начала побурения корзинки $904,0 \text{ г/м}^2$ сухой массы при внесении удобрений – $959,6 \text{ г/м}^2$, при обработке посевов препаратом Агроминерал в фазе 4-6 листа в дозе 2,0 л/га к этому времени накапливалось в контроле $959,9 \text{ г/м}^2$, при внесении удобрений $1008,5 \text{ г/м}^2$. В среднем по всем вариантам без удобрений накапливалось $968,5 \text{ г/м}^2$, при внесении удобрений $137,5 \text{ г/м}^2$ (табл. 3.11, рис. 3.3).

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	825,5	1046,7	928,0	1774,3	2322,8	2122,8	3068,6	4017,9	3672,2	3403,4	4465,3	4082,4
		ЛГ 5555 КЛП	785,9			1787,5			3091,5			3434,2		
		МАС 87 ИР	969,5			1968,3			3404,1			3778,5		
		МАС 80 ИР	942,9			2176,0			3763,5			4183,3		
		8Х477КЛ	1112,9			2421,8			4188,6			4659,9		
		8Н358КЛДМ	1001,1			2521,7			4364,2			4854,7		
		8Н270КЛДМ	877,3			1981,7			3427,4			3811,9		
		8Х288КЛДМ	909,0			2351,2			4069,3			4533,4		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	956,4		2007,3	3471,7		3852,1						
		ЛГ 5555 КЛП	917,0		1942,5	3359,7		3729,2						
		МАС 87 ИР	1024,6		2095,2	3623,8		4021,5						
		МАС 80 ИР	995,3		2305,6	3987,6		4431,6						
		8Х477КЛ	1231,0		2486,2	4300,0		4782,1						
		8Н358КЛДМ	1046,5		2572,9	4455,4		4956,2						
		8Н270КЛДМ	1001,1		2144,6	3711,5		4131,1						
		8Х288КЛДМ	1027,3		2473,3	4280,3		4761,7						
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	1035,2		2058,8	3560,7		3948,6						
		ЛГ 5555 КЛП	995,8		2046,0	3538,7		3925,2						
		МАС 87 ИР	1113,4		2447,8	4233,5		4700,8						
		МАС 80 ИР	1126,2		2538,6	4390,6		4880,3						
		8Х477КЛ	1361,7		2719,2	4702,8		5235,1						
		8Н358КЛДМ	1217,8		2992,5	5175,6		5753,5						
		8Н270КЛДМ	1139,3		2447,7	4233,4		4707,2						
		8Х288КЛДМ	1204,8		2668,1	4614,5		5130,6						
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	975,5		1967,1	3404,5		3780,0						
		ЛГ 5555 КЛП	930,3		2033,3	3516,8		3899,9						
		МАС 87 ИР	1021,9		2357,4	4077,2		4524,2						
		МАС 80 ИР	1060,9		2474,1	4278,9		4753,3						
		8Х477КЛ	1283,2		2719,6	4703,6		5233,7						
		8Н358КЛДМ	1152,3		2902,0	5019,0		5578,8						
		8Н270КЛДМ	1087,0		2344,1	4054,2		4506,4						
		8Х288КЛДМ	1165,4		2603,3	4502,5		5007,6						

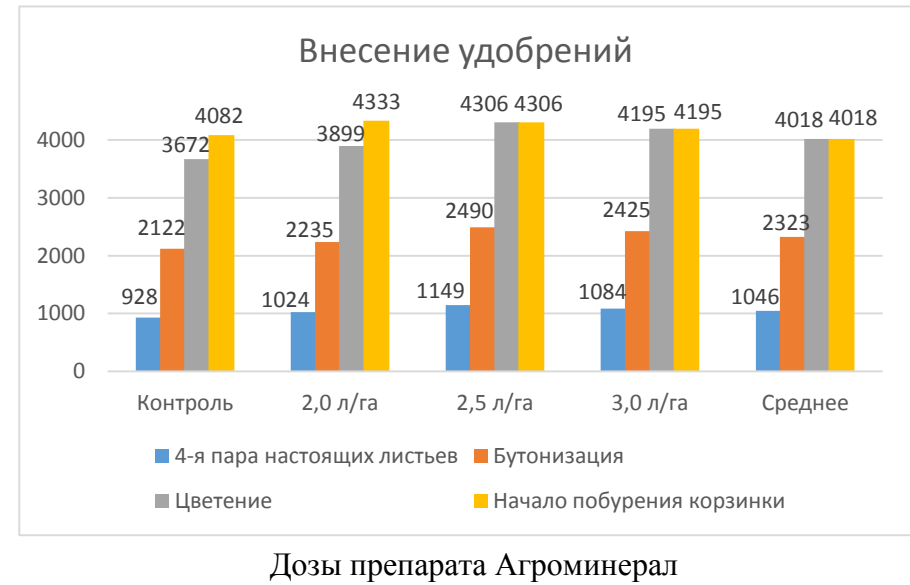
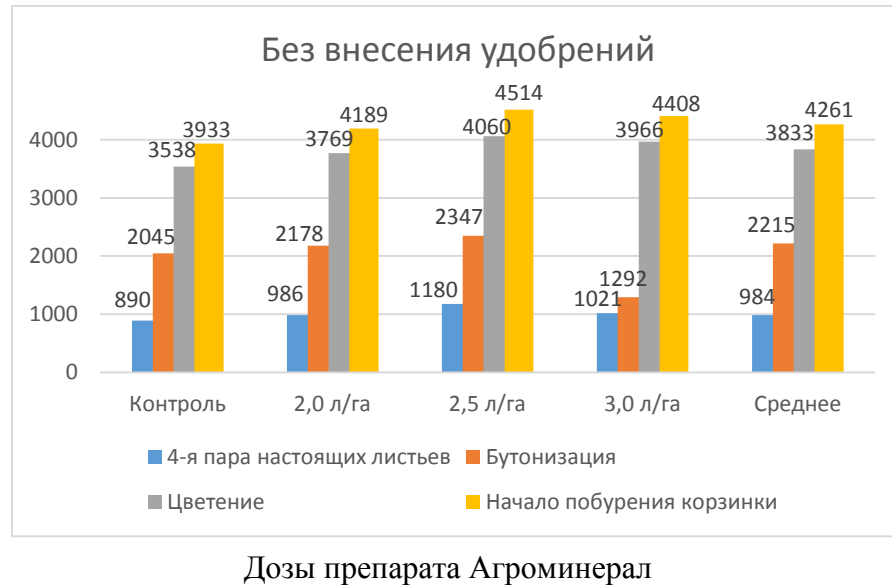
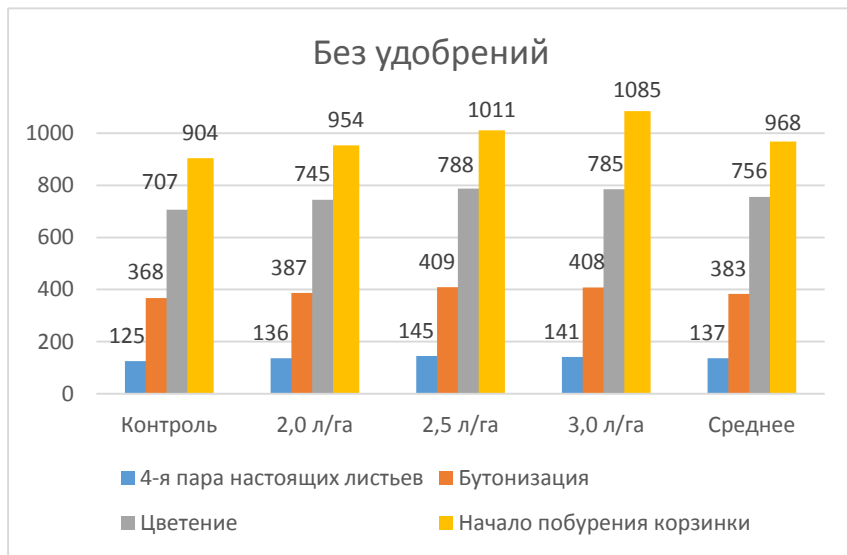
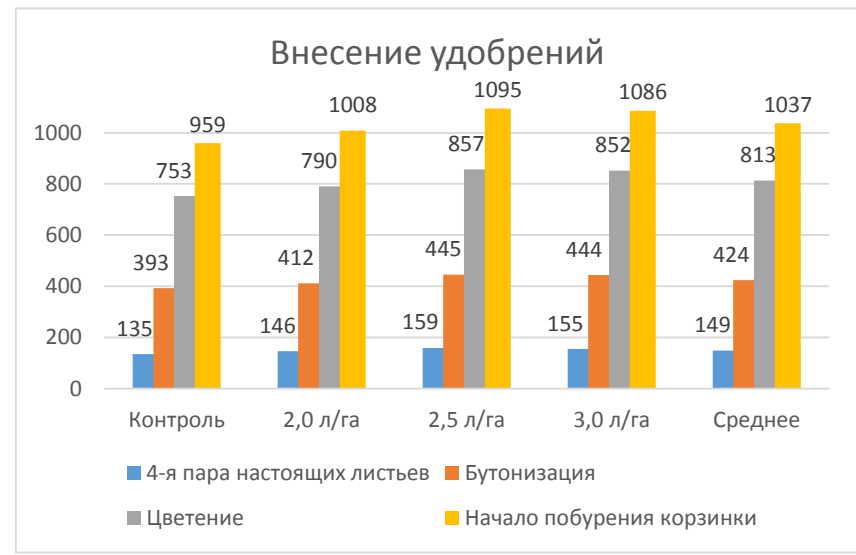


Рис 3.2 Динамика прироста надземной массы подсолнечника, 2017-2019 гг., г/м²

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	113,1	149,0	134,7	314,1	423,6	392,8	604,5	813,0	753,0	772,6	1037,5	959,6
		ЛГ 5555 КЛП	106,1			312,8			602,9			772,7		
		МАС 87 ИР	147,4			377,9			721,7			914,4		
		МАС 80 ИР	133,9			396,1			760,2			970,6		
		8Х477КЛ	165,8			457,7			875,4			1113,7		
		8Н358КЛДМ	143,1			461,5			886,0			1131,1		
		8Н270КЛДМ	133,3			380,5			726,6			922,5		
		8Х288КЛДМ	134,5			442,0			846,4			1079,0		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	131,0		146,4	355,3		411,8	683,9		790,4	874,4		
		ЛГ 5555 КЛП	129,3			351,6			675,3			861,4		
		МАС 87 ИР	147,5			385,5			739,2			941,1		
		МАС 80 ИР	144,3			426,5			817,5			1041,5		
		8Х477КЛ	185,9			474,9			907,3			1152,5		
		8Н358КЛДМ	142,3			452,8			873,3			1120,1		
		8Н270КЛДМ	143,1			392,5			753,4			962,6		
		8Х288КЛДМ	147,9			455,1			873,2			1114,2		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	145,9		159,7	372,7		445,6	715,7		856,8	912,1		
		ЛГ 5555 КЛП	135,4			360,1			693,6			887,1		
		МАС 87 ИР	158,1			445,5			855,1			1090,6		
		МАС 80 ИР	156,6			454,4			873,7			1117,6		
		8Х477КЛ	186,6			481,3			926,5			1188,4		
		8Н358КЛДМ	165,7			526,7			1014,4			1300,3		
		8Н270КЛДМ	154,9			430,8			829,7			1063,8		
		8Х288КЛДМ	174,7			493,6			945,9			1205,6		
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	135,6		155,1	352,1		444,0	677,5		851,8	865,6		
		ЛГ 5555 КЛП	129,3			364,0			699,8			893,1		
		МАС 87 ИР	149,2			438,5			839,9			1067,7		
		МАС 80 ИР	153,8			457,7			877,2			1117,0		
		8Х477КЛ	184,8			500,4			959,5			1224,7		
		8Н358КЛДМ	166,0			533,9			1023,9			1305,5		
		8Н270КЛДМ	156,5			431,3			827,0			1054,5		
		8Х288КЛДМ	165,5			473,8			909,5			1161,8		



Дозы препарата Агроминерал



Дозы препарата Агроминерал

Рис 3.3 Динамика накопления сухого вещества подсолнечника 2017-2019 гг., г/м²

Обработка посевов микроудобрительной смесью Агроминерал повышает уровень накопления сухой органической массы. Так, если без применения удобрений в контроле (без обработке посевов) к фазе начала побурения корзинки накапливалось 904,0 г/м² в среднем по вариантам обработки – 968,5 г/м², на фоне внесения удобрений 959,6 г/м² и 1037,5 г/м², соответственно.

Установлено, что увеличение дозы внесения препарата до 3,0 т/га не увеличивает накопление сухой массы. Так без применения удобрений обработка посевов препаратом 2,5 т/га и обработка 3,0 т/га обеспечивали накопление сухого вещества 1011,0 г/м² и 1005,0 г/м², при применении удобрений эти показатели соответственно составили 1095,7 и 1086,2 г/м², что указывает на нецелесообразность использовать препарат в фазе 3,0 л/га.

3.5 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах

Продуктивность фотосинтетической деятельности посевов определяется совокупностью метеорологических факторов, где ведущее место занимают солнечная радиация, температурный режим и условия увлажнения в комплексе с условиями питания (Шатилов И.С. и др., 1975; Кулаковская Т.Н., 1990). Оптимизация питания обеспечивает лучшее использование продуктов фотосинтеза на процессы роста и развития растений. Высокие и стабильные урожаи могут быть получены только при создании посевов с оптимальной архитектоникой и оптимальным радиационным режимом, способных поглощать проходящую ФАР с высоким КПД (Ничипорович А.А, 1997, Кулаковская Т.Н., 1990).

Наибольшее значение для повышения интенсивности фотосинтеза культурных растений имеют такие факторы внешней среды, как концентрация СО² в воздухе и почве, интенсивность света, температура воздуха, влажность почвы и воздуха, а также минеральные питательные вещества (Корнилов А.А., 1968).

Фотосинтетический аппарат подсолнечника, как и других культур имеет свои особенности. По данным многих авторов, в начальный период площадь листьев в посевах нарастает слабо (Дорохов Л.М., 1964; Зиганшина О.А., 1971; Ливанов К.В.,

1985; Пенчуков В.М., Дебелый Г.А., Дербенский В.И., 1995 и др.). К фазе бутонизации темпы прироста её возрастают, и максимум наблюдается перед началом цветения (Журавская Г.П. и др., 1975).

Основной показатель, характеризующий состояние посевов с точки зрения их фотосинтетической деятельности, тесно коррелирующей с величиной урожая, площадь листьев. Ничипорович А.А. (1966) показал корреляцию площади листьев с величиной фитомассы и скоростью ее формирования. Им было установлено, что при увеличении площади листьев у пропашных культур до 50-60 тыс. м²/га процент поглощенной энергии пропорционально повышается, но при чрезмерном ее развитии в посевах ухудшается освещенность средних и особенно нижних ярусов, снижаются интенсивность и чистая продуктивность фотосинтеза. Это приводит к тому, что усиленный рост листьев не всегда сопровождается увеличением общей фитомассы, а иногда даже является причиной ее снижения (Коломейченко В.В., 1983).

Многие исследователи отмечают, что высокие урожаи можно получить только тогда, когда происходит быстрое формирование оптимальной площади листьев, которая затем долго сохраняется в активном состоянии и в конце вегетационного периода уменьшается, отдавая, ассимилянты на формирование продуктивных органов (Ничипорович А.А., 1971; Кулаковская Т.Н., 1990).

Изучение влияния отдельных технологических приемов на рост и развитие сельскохозяйственных культур, как правило, сопровождается наблюдениями за особенностями фотосинтетической деятельности в посевах. Это вопрос чрезвычайно важен, поскольку изменение условий произрастания растений неизбежно, прямо или косвенно, оказывает воздействие на продукционный процесс, а значит и формирования урожая. Основными показателями, характеризующими продукционный процесс в посевах, являются площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза.

Исследователями выявлено, что характер формирования листовой поверхности подсолнечника по годам исследований во многом имеет общие закономерности. Уже начиная с четвертой пары настоящих листьев к фазе бутонизации площадь листьев резко возрастает, затем к фазе полного цветения она существенно снижается. Причем

погодные условия существенно повлияли на этот процесс. Так в 2017 году при существенном переувлажнении и холодной (на 2-4⁰С ниже нормы) погоде в фазе бутонизации гибриды подсолнечника развивали мощную площадь листьев до 75,0 тыс. м²/га без применения удобрений и 82,9 тыс. м²/га при их применении. В этих условиях нижняя часть листьев поражалась болезнями, при сильном ветре значительное количество листьев были повреждены и оторваны. Это привело к резкому снижению листовой поверхности в фазе полного цветения. На некоторых гибридах площадь снижалась в 2,5-3,0 раза. Несомненно это повлияло и на уровень урожайности в 2017 году, который без применения удобрений не достигал показателя в 2,5 т/га.

В последующие 2018 и 2019 годы погодные условия в период вегетации были приятные для развития листовой поверхности, однако тенденция снижения площади листьев к полному цветению сохранилась. Прежде всего это связано с особенностями гибридов и культуры подсолнечника в целом.

Максимальная площадь листьев в 2017 году среди всех вариантов в фазу четвертой пары настоящих листьев без внесения удобрений с обработкой по вегетации Агроминерал 3,0 л/га сформировалась на посевах гибрида МАС 80 ИР 44,5 м²/га, а в фазу бутонизации на посевах гибрида ЛГ 5555 КЛП – 95,02 м²/га при обработке по вегетации Агроминерал 2,0 л/га. В фазу цветения на посевах гибрида 8Х477КЛ – 47,06 м²/га с внесением удобрений и обработкой по вегетации Агроминерал 2,5л/га, в фазу начала побурения корзинки на варианте гибрида 8Н270КЛДМ – 65,4 м²/га с внесением удобрений и без обработкой по вегетации (прил. 3).

В 2018 году динамика нарастания площади листьев на вариантах различная, наибольшая площадь сформировалась в фазу четвертой пары настоящих листьев с внесением удобрений и обработкой по вегетации Агроминерал 3,0 л/га, на варианте гибрида ЛГ 5555 КЛП - 51,8 м²/га, в фазу бутонизации гибрида 8Х477КЛобеспечал максимум 117,6 м²/га с без внесением удобрений и с обработкой по вегетации Агроминерал 3,0 л/га, в фазу цветения гибрида 8Х477КЛ - 67,3 м²/га с внесением удобрений и обработкой по вегетации Агроминерал 3,0/га. В фазу начала побурения

корзинки гибрид 8Х477КЛ сформировал площадь листьев 45,0 м²/га при внесении удобрений и обработке по вегетации Агроминерал 3,0/га. Особо следует отметить, что в 2018 году площадь листьев, по сравнению с 2017 годом выше на фоне с внесением удобрений.

Исследования 2019 года показали, что на фоне без внесения удобрений, в начальные фазы развития растений, обработка посевов препаратом Агроминерал в дозе 3 л/га повышают интенсивность нарастания площади листьев, в дальнейшем до фазы начало побурения корзинки такая тенденция прослеживается на гибридах 8Х477КЛ и 8Н388КЛДМ, на всех других вариантах максимальная площадь листьев достигается при применении препарата Агроминерал в дозе 2,5 л/га. Уровень абсолютных показателей во многом совпадает с 2018 годом при некотором их уменьшении, но при прежней закономерности.

В среднем за годы исследований (2017...2019 гг.) установлено, что внесение удобрений способствует росту листовой поверхности подсолнечника, причем применение обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерал в дозе 2,5 и 3,0 л/га приводит к существенному росту этого показателя (рис. 3.4).

Так, например, в фазе бутонизации в среднем по всем вариантам опыта без внесения удобрений площадь листьев составила 73,5 тыс. м²/га при внесении удобрений 77,9 тыс. м²/га. И если без обработки площадь листьев в эту фазу развития была 65,4 тыс. м²/га (без удобрений) и 73,3 (при внесении удобрений) обработка посевов препаратом Агроминерал повышала без удобрений до 77,9 тыс. м²/га (2,5 л/га) и до 76,6 тыс. м²/га и 85,7 тыс. м²/га (2,5 и 3,0 л/га) при внесении удобрений (табл. 3.12).

Среди гибридов самую большую площадь листьев формирует среднеспелый гибрид 8Х477КЛ. Причем, она закономерно выше, как на фонах минеральных удобрений, так и на вариантах применения удобрительной смеси Агроминерал. Максимального значения она достигает в фазе бутонизации при обработке посевов препаратом в норме 3,0 л/га на фоне удобрений – 99,2 тыс. м²/га.

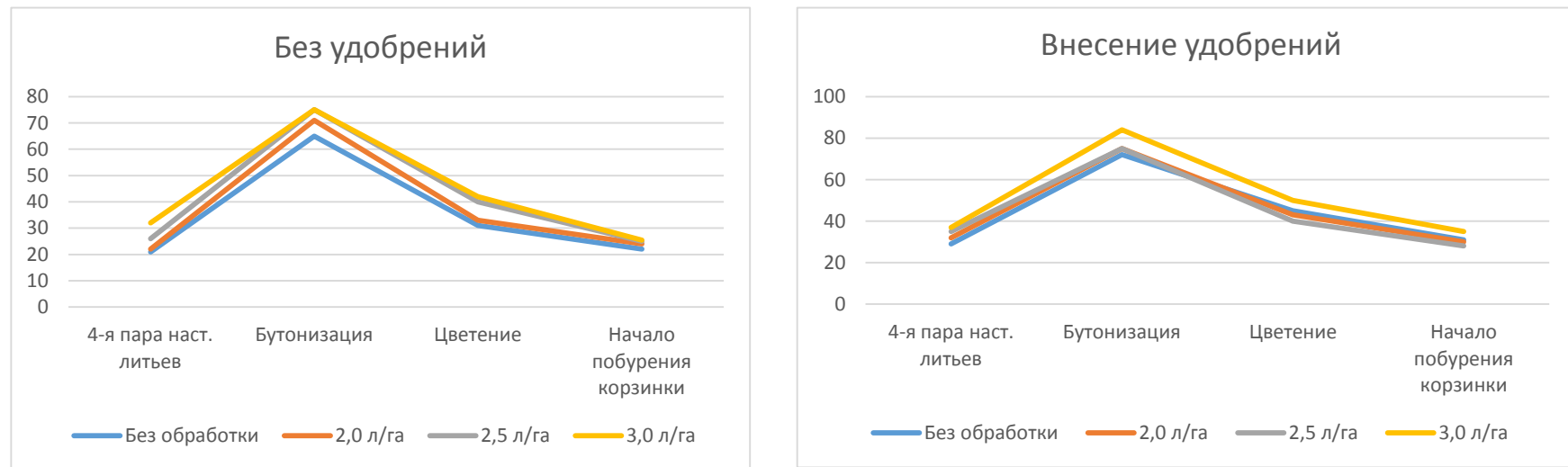


Рис 3.4 Динамика площади листьев подсолнечника по дозам удобрения, 2017-2019 гг.
(в среднем по восьми гибридам)

Таблица 3.12 – Среднее значение площади листьев подсолнечника 2017-2019 гг. тыс. м²/га

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев		Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок			
			среднее	в зависимости от		среднее	в зависимости от		среднее	в зависимости от		среднее	в зависимости от	
				удобрений	обработки		удобрений	обработки		удобрений	обработки		удобрений	обработки
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	25,0	25,4	22,2	65,4	65,4	65,4	32,3	32,3	32,3	21,3	22,1	22,1
		ЛГ 5555 КЛП	24,4			63,2			34,5			19,6		
		МАС 87 ИР	22,8			61,9			28,7			20,5		
		МАС 80 ИР	20,6			62,0			27,0			20,4		
		8Х477КЛ	26,0			71,2			37,8			28,0		
		8Н358КЛДМ	19,4			69,8			33,9			24,5		
		8Н270КЛДМ	20,0			64,0			31,7			20,8		
		8Х288КЛДМ	19,5			65,5			32,3			21,4		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	23,5	25,4	23,1	70,0	73,5	72,7	34,7	37,5	34,8	25,9	24,9	24,1
		ЛГ 5555 КЛП	22,9			86,0			36,7			21,3		
		МАС 87 ИР	20,5			76,9			33,8			25,2		
		МАС 80 ИР	20,5			66,2			34,1			23,3		
		8Х477КЛ	25,7			77,0			39,3			26,1		
		8Н358КЛДМ	22,3			68,9			36,2			23,7		
		8Н270КЛДМ	22,0			65,1			32,0			25,0		
		8Х288КЛДМ	27,2			71,3			31,7			22,1		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	26,5	25,4	25,4	79,3	73,5	77,9	40,7	37,5	40,8	27,3	24,9	27,5
		ЛГ 5555 КЛП	28,5			77,1			40,4			28,0		
		МАС 87 ИР	22,8			80,6			43,0			27,6		
		МАС 80 ИР	20,1			79,3			41,7			30,8		
		8Х477КЛ	31,5			88,5			43,7			30,4		
		8Н358КЛДМ	25,8			77,2			44,3			27,8		
		8Н270КЛДМ	22,3			69,2			38,0			24,7		
		8Х288КЛДМ	25,5			71,7			34,8			23,1		
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	34,8	25,4	30,8	76,7	73,5	77,9	40,8	37,5	42,1	24,3	24,9	26,0
		ЛГ 5555 КЛП	31,4			78,3			41,4			27,0		
		МАС 87 ИР	27,4			76,6			40,0			24,5		
		МАС 80 ИР	33,3			78,8			42,3			26,6		
8Х477КЛ		33,5	87,4			50,8			31,5					
8Н358КЛДМ		28,0	80,5			47,4			30,2					
8Н270КЛДМ		28,2	69,6			36,2			22,5					
8Х288КЛДМ		29,4	75,6			37,5			21,0					

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	27,6	30,8	24,5	79,1	77,9	73,3	45,1	43,3	43,8	34,5	29,6	32,2
		ЛГ 5555 КЛП	32,2			80,3			46,2			30,3		
		МАС 87 ИР	21,3			77,7			45,1			34,2		
		МАС 80 ИР	21,2			76,2			46,6			34,1		
		8Х477КЛ	27,8			74,2			48,1			28,9		
		8Н358КЛДМ	21,4			65,6			43,8			29,2		
		8Н270КЛДМ	21,0			69,2			38,6			39,8		
		8Х288КЛДМ	23,7			64,1			36,9			26,7		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	33,7		29,1	81,8		76,0	43,0		42,2	30,7		28,4
		ЛГ 5555 КЛП	37,1			88,5			48,7			31,8		
		МАС 87 ИР	27,9			62,4			33,5			21,0		
		МАС 80 ИР	25,8			78,6			43,5			36,5		
		8Х477КЛ	31,7			84,0			52,4			32,5		
		8Н358КЛДМ	27,5			74,6			43,7			29,4		
		8Н270КЛДМ	22,5			65,9			36,9			22,0		
		8Х288КЛДМ	26,3			72,4			35,8			23,5		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	39,4		34,0	71,8		76,6	37,9		40,5	25,6		26,3
		ЛГ 5555 КЛП	42,6			83,4			36,8			23,6		
		МАС 87 ИР	29,2			70,3			35,0			23,6		
		МАС 80 ИР	32,7			71,1			40,4			26,5		
		8Х477КЛ	35,7			87,6			54,1			31,1		
		8Н358КЛДМ	36,8			78,1			42,5			26,0		
		8Н270КЛДМ	25,3			77,1			39,8			27,7		
		8Х288КЛДМ	30,3			73,7			37,8			25,9		
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	39,6		35,8	82,2		85,7	42,7		46,7	31,7		31,6
		ЛГ 5555 КЛП	41,7			88,9			49,2			30,3		
		МАС 87 ИР	29,9			77,3			41,4			25,4		
		МАС 80 ИР	38,2			80,2			43,8			32,1		
		8Х477КЛ	37,0			99,2			57,9			37,5		
		8Н358КЛДМ	37,6			93,8			50,1			35,5		
		8Н270КЛДМ	26,3			80,5			42,8			31,0		
		8Х288КЛДМ	36,0			83,4			45,5			29,6		

Таким образом, площадь листьев подсолнечника возрастает до фазы бутонизации и ко времени полного цветения она снижается. Применяемые удобрения и обработка посевов микроудобрительной смесью Агроминерал увеличивали площадь листьев. Максимальная до 99,2 тыс. м²/га она сформируется при сочетании этих факторов на посевах гибрида 8Х477КЛ.

Важными показателями, характеризующими продуктивность растений, является фотосинтетический потенциал. Этот показатель характеризует светопоглощающую способность посевов. Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимают приёмы возделывания культуры в частности обработка посевов по вегетации стимулирующими препаратами и уровнем минерального питания.

В начальные фазы развития у растений происходит постепенное накопление надземной массы и увеличение площади листьев. В это время растения наиболее эффективно используют энергию солнечной радиации для фотосинтеза, и как следствие этого процесса происходит накопление органического вещества (Ничипарович А.А., 1966).

Значение фотосинтетического потенциала в 2017 году в период всходы - 4 пара настоящих листьев, находилась, в пределах 0,207...0,778 млн. м²/га, в период 4 пара настоящих листьев - бутонизация 0,592...1,298 млн. м²/га, в период бутонизации - цветения 0,692...1,192 млн. м²/га, цветения - начала побурения корзинки 0,495...1,485 млн.м²/га. Максимально значение фотосинтетического потенциала был в период цветения- начала побурения корзинки на фоне с внесением удобрений без обработки и достигла корзинки 1,485 млн.м²/га дней (прил. 4).

Показатели фотосинтетического потенциала в 2018 году по сравнению с 2017 годом повышаются в зависимости от фона удобрения и использование Агроминерала. Наибольшее значение на варианте с внесением удобрений и применение Агроминерала в дозе 3,0 л/га 1,756млн. м²/га.

В 2019 году наибольший показатель фотосинтетического потенциала на фоне без внесения удобрения, при высоких дозах внесения препарата начиная с периода

всходы - 4 пара настоящих листьев и до периода бутонизация – цветения прослеживается на гибриде 8Х477КЛ, в период цветения - начала побурения корзинки на гибриде 8Н358КЛДМ. Такая же тенденция на фоне с внесением удобрений, повышенные дозы препарата по вегетации способствуют увеличению фотосинтетического потенциала.

Установлено, что среднее значение ФП на фоне с применением удобрений выше по сравнению с контролем 3,838млн. м²/га, на фоне без внесения 3,395млн. м²/га. В соответствии с увеличением дозы применения Агроминерала идет увеличение значения фотосинтетического потенциала. Лучшим вариантом является внесение удобрений и обработка по вегетации Агроминерал 3,0 л/га что составляет 4,225млн. м²/га (табл. 3.13, рис. 3.5).

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

Чистая продуктивность фотосинтеза является важной слагающей формирования урожая культур. Поэтому для повышения продуктивности эффективно использовать стимуляторы роста по вегетации. Применение удобрений также положительно влияет на фотосинтетическую деятельность растений и соответственно на величину урожая культуры.

Таблица 3.13 – Среднее значение фотосинтетического потенциала подсолнечника за 2017-2019 гг. млн. м²/га дней

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	Σ				в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее		
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	2,758	3,327	3,074	3,053	3,395	2,989
		ЛГ 5555 КЛП	2,635	3,409	3,021	3,022		
		МАС 87 ИР	3,182	2,853	2,478	2,838		
		МАС 80 ИР	3,207	2,800	2,215	2,741		
		8Х477КЛ	2,842	3,954	3,471	3,422		
		8Н358КЛДМ	2,438	3,578	3,183	3,066		
		8Н270КЛДМ	2,740	3,127	2,745	2,871		
		8Х288КЛДМ	2,443	3,400	2,858	2,900		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,689	3,818	3,178	3,228		3,245
		ЛГ 5555 КЛП	3,005	4,068	3,453	3,509		
		МАС 87 ИР	3,515	3,261	3,001	3,259		
		МАС 80 ИР	2,927	3,163	2,975	3,022		
		8Х477КЛ	2,196	4,260	4,115	3,524		
		8Н358КЛДМ	2,334	3,754	3,415	3,168		
		8Н270КЛДМ	2,778	3,324	2,946	3,016		
		8Х288КЛДМ	3,101	3,759	2,847	3,236		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,653	4,329	3,959	3,647		3,594
		ЛГ 5555 КЛП	2,640	4,451	3,895	3,662		
		МАС 87 ИР	3,120	3,686	4,076	3,627		
		МАС 80 ИР	2,919	3,539	4,171	3,543		
		8Х477КЛ	2,976	4,580	4,686	4,081		
		8Н358КЛДМ	2,924	3,935	4,173	3,677		
		8Н270КЛДМ	2,557	3,528	3,615	3,233		
		8Х288КЛДМ	2,533	4,134	3,175	3,281		
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,937	4,532	3,897	3,789		3,751
		ЛГ 5555 КЛП	2,603	4,677	4,044	3,775		
		МАС 87 ИР	3,015	4,107	3,580	3,567		
		МАС 80 ИР	4,009	3,911	3,685	3,868		
8Х477КЛ		3,113	4,896	4,886	4,298			
8Н358КЛДМ		3,104	4,117	4,524	3,915			
8Н270КЛДМ		2,988	3,729	3,150	3,289			
8Х288КЛДМ		2,842	4,505	3,167	3,505			

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	3,183	3,971	4,502	3,885	3,838	3,624
		ЛГ 5555 КЛП	3,237	4,204	4,583	4,008		
		МАС 87 ИР	3,153	3,351	4,515	3,673		
		МАС 80 ИР	3,444	3,221	4,374	3,680		
		8Х477КЛ	2,957	4,277	4,119	3,784		
		8Н358КЛДМ	2,778	3,717	3,522	3,339		
		8Н270КЛДМ	3,609	3,317	3,394	3,440		
	8Х288КЛДМ	2,642	3,765	3,129	3,179			
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,895	4,360	4,742	3,999		3,710
		ЛГ 5555 КЛП	3,847	4,619	4,707	4,391		
		МАС 87 ИР	2,870	3,598	2,849	3,106		
		МАС 80 ИР	3,397	3,536	4,515	3,816		
		8Х477КЛ	3,240	4,745	4,724	4,236		
		8Н358КЛДМ	2,504	4,250	4,284	3,679		
		8Н270КЛДМ	2,407	3,519	3,398	3,108		
	8Х288КЛДМ	2,626	4,045	3,360	3,344			
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,686	4,650	3,996	3,777		3,793
		ЛГ 5555 КЛП	3,617	4,788	3,769	4,058		
		МАС 87 ИР	2,932	3,863	3,317	3,371		
		МАС 80 ИР	3,216	3,848	3,895	3,653		
		8Х477КЛ	3,245	5,238	4,836	4,440		
		8Н358КЛДМ	2,917	4,800	4,104	3,940		
		8Н270КЛДМ	2,934	3,729	4,002	3,555		
	8Х288КЛДМ	2,224	4,327	4,100	3,550			
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,283	5,011	5,225	4,173		4,225
		ЛГ 5555 КЛП	2,929	5,216	5,361	4,502		
		МАС 87 ИР	3,121	4,125	3,849	3,698		
		МАС 80 ИР	3,801	4,160	4,491	4,151		
8Х477КЛ		3,042	5,730	5,571	4,781			
8Н358КЛДМ		3,067	5,345	5,329	4,580			
8Н270КЛДМ		2,912	3,938	4,451	3,767			
8Х288КЛДМ	3,323	4,607	4,505	4,145				

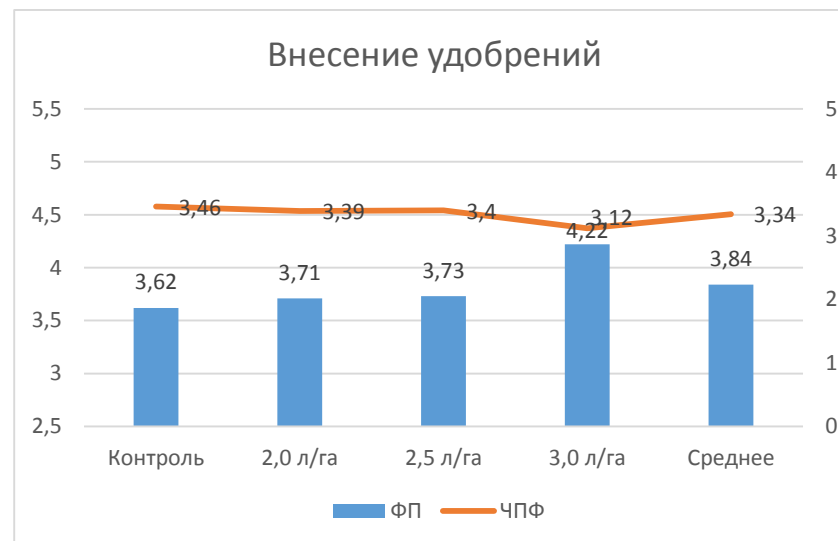
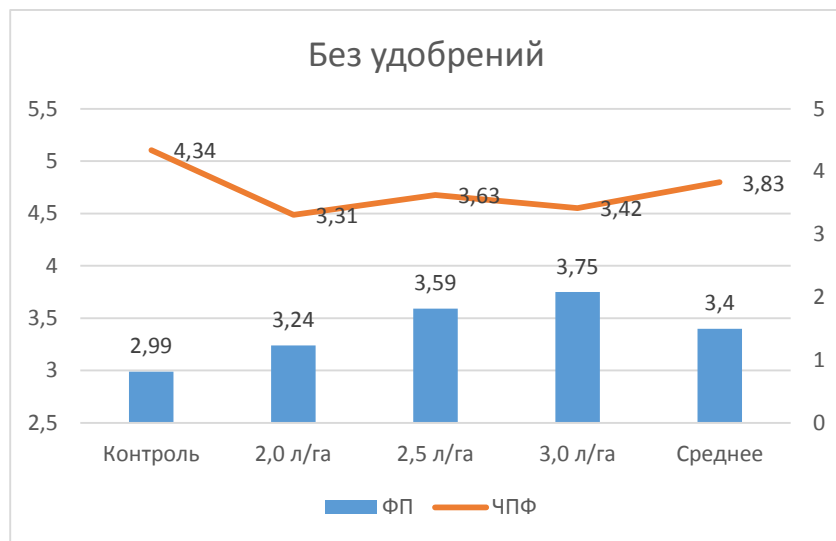


Рис 3.5 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, 2017-2019 гг
(в среднем по восьми гибридам)

В 2017 по материалам можно сделать выводы, что показатель чистой продуктивности посевов колебался на протяжении всего вегетационного периода, вследствие накопления большого количества органического вещества. Наибольшее значение ЧПФ при внесении удобрений на гибриде 8Х288КЛДМ с обработкой по вегетации Агроминерал 2,5 л/га 8,194г/м² сутки и на гибриде 8Н358КЛДМ с внесением удобрений и обработок по вегетации Агроминерал 2,0 л/га 7,888г/м² сутки.

Рассматривая данные 2018 года видно, что среднее значение ЧПФ на много ниже данных 2017 года, так лучший вариант при использовании Агроминерал 2,5 л/га, на фоне без внесения удобрений гибрид 8Н358КЛДМ 4,119г/м² сутки, на фоне с внесением удобрений МАС 80 ИР 4,118 г/м² сутки (прил. 5).

Минимальные значения чистой продуктивности фотосинтеза в 2019 году, а фазе всходы - 4 пара настоящих листьев наблюдается при применении микроудобрительной смеси 3 л/га на фоне с внесением удобрений 1,450 г/м² сутки гибрид ЛГ 5555 КЛП, на фоне без внесения этот показатель составляет 1,966 г/м² сутки. В периоды 4 пара настоящих листьев – бутонизация до бутонизация – цветения прослеживается такая же тенденция на гибриде ЛГ 5543 КЛ.

Известно, что уровень показателя ЧПФ находится в обратной зависимости с показателем фотосинтетического потенциала. Выявлено, что на фоне без внесения удобрений ЧПФ выше по сравнению с фоном внесения удобрений 3,828 и 3,342 г/м² сутки, соответственно. С повышением концентрации препарата ЧПФ снижается.

Так, если в среднем без применения удобрений ЧПФ составил 3,838 г/м²·сутки, без обработки посевов – 4,34 г/м²·сутки, при обработке 2,0 л/га – 3,91 г/м²·сутки, 2,5 л/га – 3,63 г/м²·сутки, 3,0 – 3,42 г/м²·сутки (табл. 3.14, рис. 3.5).

Таблица 3.14 –Среднее значение чистой продуктивности фотосинтеза подсолнечника 2017-2019 гг., г/м² сутки

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	Σ				в зависимости от дозы удобрений	в зависимости от обработок
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее		
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	3,085	5,825	2,271	3,727	3,828	4,339
		ЛГ 5555 КЛП	3,065	8,557	2,200	4,607		
		МАС 87 ИР	2,737	9,421	3,424	5,194		
		МАС 80 ИР	2,415	7,630	3,944	4,663		
		8Х477КЛ	2,986	5,950	2,886	3,941		
		8Н358КЛДМ	4,586	6,075	3,098	4,586		
		8Н270КЛДМ	3,442	3,738	3,068	3,416		
		8Х288КЛДМ	3,454	7,172	3,103	4,576		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,253	4,956	2,318	3,509		3,914
		ЛГ 5555 КЛП	4,290	5,782	2,245	4,106		
		МАС 87 ИР	2,931	7,341	2,902	4,391		
		МАС 80 ИР	3,589	6,820	3,185	4,531		
		8Х477КЛ	4,505	3,909	2,565	3,660		
		8Н358КЛДМ	4,421	4,279	2,785	3,828		
		8Н270КЛДМ	3,554	4,358	3,061	3,658		
		8Х288КЛДМ	3,566	4,070	3,240	3,625		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	4,014	4,274	2,123	3,470		3,634
		ЛГ 5555 КЛП	3,233	5,564	2,054	3,617		
		МАС 87 ИР	3,125	5,556	2,526	3,736		
		МАС 80 ИР	3,675	5,089	2,547	3,770		
		8Х477КЛ	2,998	4,528	2,317	3,281		
		8Н358КЛДМ	3,821	5,702	2,307	3,943		
		8Н270КЛДМ	3,581	3,580	2,451	3,204		
		8Х288КЛДМ	4,103	5,235	2,814	4,051		
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,551	4,209	1,858	2,873		3,425
		ЛГ 5555 КЛП	3,770	5,470	1,963	3,734		
		МАС 87 ИР	3,373	5,055	2,662	3,697		
		МАС 80 ИР	1,925	5,436	2,713	3,358		
8Х477КЛ		2,804	4,217	2,252	3,091			
8Н358КЛДМ		3,584	5,577	2,289	3,817			
8Н270КЛДМ		3,544	3,343	2,701	3,196			
8Х288КЛДМ		3,814	4,322	2,757	3,631			

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	3,135	3,464	1,661	2,753	3,342	3,459
		ЛГ 5555 КЛП	2,535	4,085	1,580	2,733		
		МАС 87 ИР	3,214	4,908	2,147	3,423		
		МАС 80 ИР	3,195	5,340	2,301	3,612		
		8Х477КЛ	3,328	5,054	2,584	3,655		
		8Н358КЛДМ	4,228	4,719	2,840	3,929		
		8Н270КЛДМ	3,758	3,652	2,678	3,363		
		8Х288КЛДМ	3,680	5,961	2,980	4,207		
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,854	3,079	1,758	2,564		3,385
		ЛГ 5555 КЛП	2,518	3,670	1,719	2,636		
		МАС 87 ИР	3,367	4,658	3,155	3,727		
		МАС 80 ИР	2,635	5,149	2,262	3,349		
		8Х477КЛ	2,606	5,343	2,362	3,437		
		8Н358КЛДМ	4,066	5,079	2,136	3,760		
		8Н270КЛДМ	4,153	4,456	2,557	3,722		
		8Х288КЛДМ	2,642	6,126	2,897	3,888		
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	4,067	3,938	2,164	3,390		3,405
		ЛГ 5555 КЛП	2,417	3,418	2,283	2,706		
		МАС 87 ИР	2,766	3,744	3,104	3,205		
		МАС 80 ИР	2,628	4,931	2,677	3,412		
		8Х477КЛ	2,943	4,931	2,348	3,407		
		8Н358КЛДМ	3,045	3,216	2,945	3,069		
		8Н270КЛДМ	4,133	4,284	2,597	3,671		
		8Х288КЛДМ	4,130	6,236	2,773	4,380		
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,871	3,173	1,453	2,832		3,117
		ЛГ 5555 КЛП	3,471	3,273	1,554	2,766		
		МАС 87 ИР	2,703	3,689	2,616	3,003		
		МАС 80 ИР	2,605	4,071	2,312	2,996		
8Х477КЛ		3,200	4,608	2,097	3,302			
8Н358КЛДМ		3,658	3,252	2,265	3,058			
8Н270КЛДМ		3,207	4,314	2,333	3,285			
8Х288КЛДМ		2,885	5,764	2,420	3,690			

При внесении удобрений при среднем значении существенно ниже – 3,34 г/м² сутки, без обработки посевов микроудобрительной смесью 3,46 г/м² сутки, при обработке с дозой 2,0 и 2,5 л/га 3,39 и 3,40 г/м² сутки, а при обработке в дозе 3,0 л/га до 3,13 г/м² сутки.

Таким образом, характер фотосинтетической деятельности посевов гибридов подсолнечника зависит от погодных условий и определяется уровнем проводимых мероприятий. Площадь листьев подсолнечника во влажном 2017 году интенсивно развивалась, а к фазе цветения резко снизилась. В благоприятных 2018 и 2019 гг. снижение площади листьев к фазе цветения менее значимо. В среднем за три года уровень листовой поверхности позволил сформировать устойчивый по вариантам показатель фотосинтетического потенциала. Фотосинтетический потенциал при применении удобрений в среднем по вариантам достигает уровня 3,84 млн. м²/га дней. Он возрастал при увеличении дозы применения препарата Агроминерал. При применении удобрений от 3,62 млн. м²/га дней в контроле до 4,22 млн. м²/га дней при внесении 3,0 л/га. Рост площади листьев и ФП снижают показатель чистой продуктивности фотосинтеза. Этот показатель ниже при применении удобрений.

3.6 Структура урожая

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.

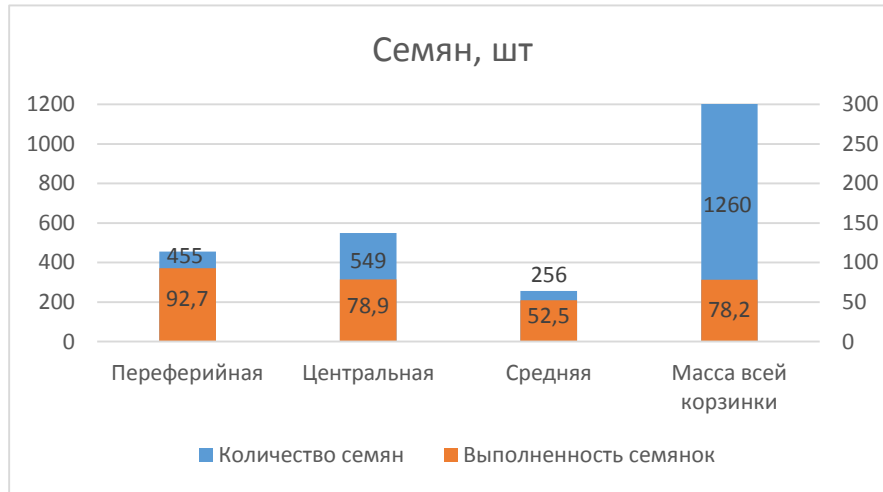
Ежегодно по оригинальной методике нами проведен детальный анализ структуры корзинки всех гибридов по вариантам применения удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал. Произвольно отбиралось четыре корзинки каждого гибрида, которые разрезались на четыре части. Затем проводился обмолот по секторам: периферийная, средняя, центральная, после чего по всем секторам проводился суммарный подсчет семян с выделением выполненных и пустых с их взвешиванием. Определялся и диаметр корзинок. Затем проводился подсчет и

определялось количество и масса семян периферийной, средней и центральной частей корзинок в среднем по вариантам опыта. Определялся процент выполненных и пустых семян в количественном подсчете и их масса (прил. 6-29). Проведенный анализ количественных показателей структуры корзинки по вариантам применения удобрений и обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерал позволил выявить некоторые зависимости.

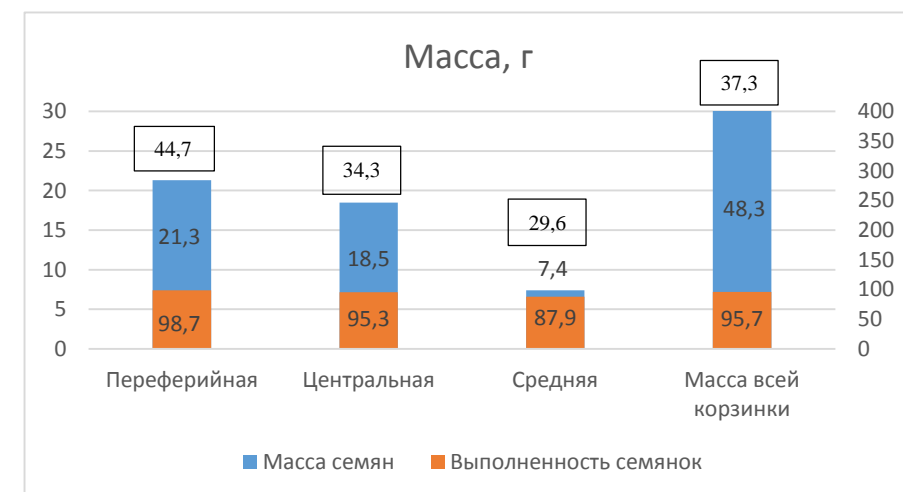
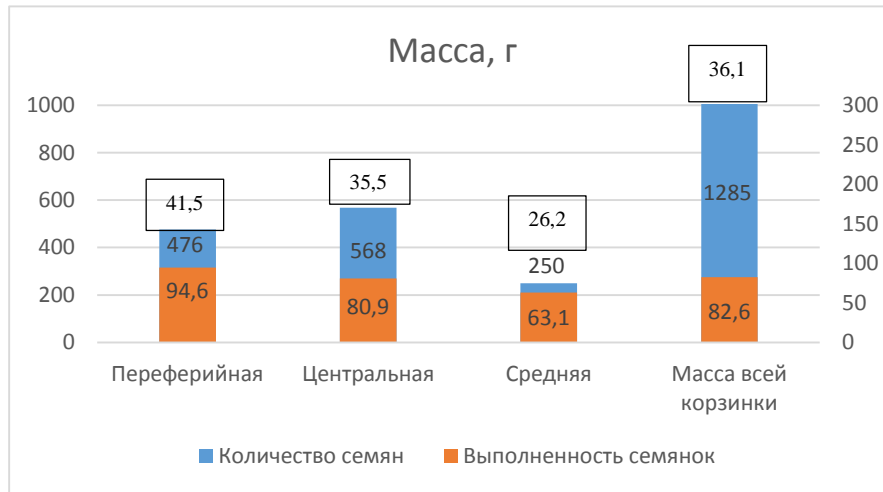
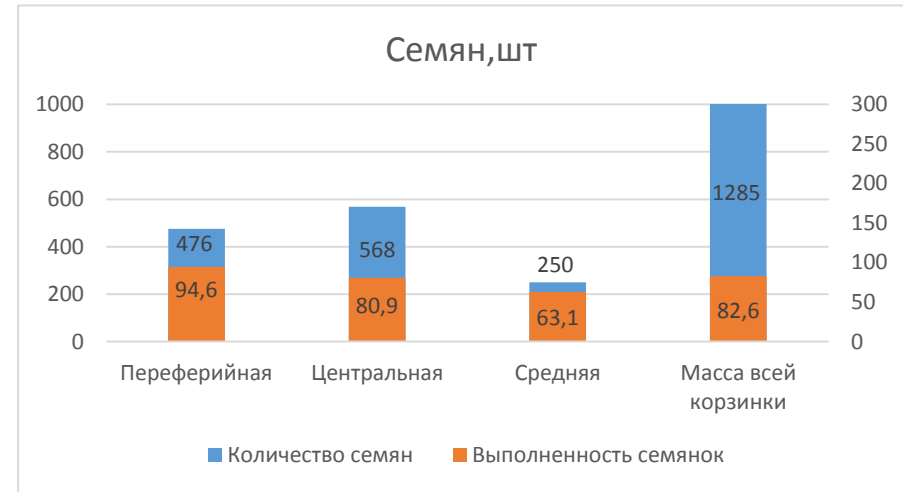
Общее количество семян в корзинке при внесении удобрений возрастает и, если без внесения удобрений их было от 1260 шт. до 1618 шт. с долей выполненных от 77,7% до 82,6%, при внесении удобрений количество от 1369 шт. до 1759 шт. с долей выполненных от 80,4 до 81,6% (рис. 3.6...3.9). Причем наибольшее количество семян закладывалось в корзинке при внесении микроудобрительной смеси Агроминерал и с увеличением дозы внесения этот показатель закономерно возрастает. В полном соответствии с этим возрастает и масса семян в корзинке. Без применения удобрений этот показатель возрастает от 45,5 г до 56,3 г на 1 корзинку, при внесении удобрений от 54,4 до 61,8 г.

Наиболее ценной зоной корзинки является периферийная часть. Здесь формируются наиболее полновесные семена с низкой долей пустозерности. Выполненных семян в этой части корзинки от 90,4 до 94,6% на вариантах без удобрений и от 93,3 до 95,0% при применении удобрений. Такая же закономерность и массе семян от 98,2% до 98,8% без удобрений и от 98,5 до 99,1% при применении удобрений. Выявлено, что применение удобрений повышает показатель массы 1000 семян. Без удобрений он находился на уровне 41,3...44,7 г, при внесении удобрений 43,7...48,8 г. Зависимость величины этого показателя от уровня вносимого препарата Агроминерал не выявлена.

Контроль, без удобрений



Без удобрений, Агроминерал 2,0 л/га



41,5 - масса 1000 семян

Рис 3.6 Количественный показатель структуры корзинки, 2017-2019 гг.
(в среднем по восьми гибридам)

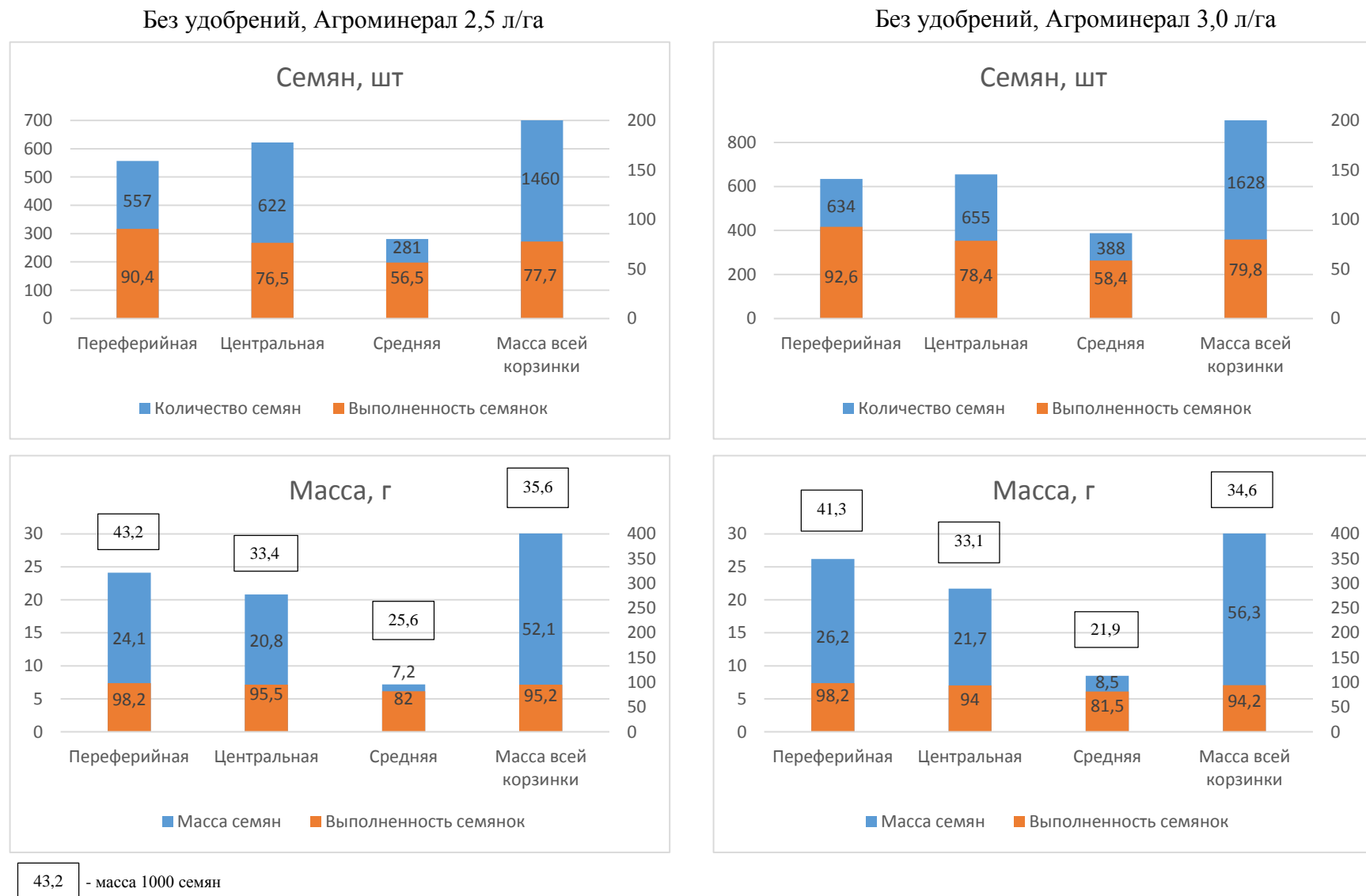
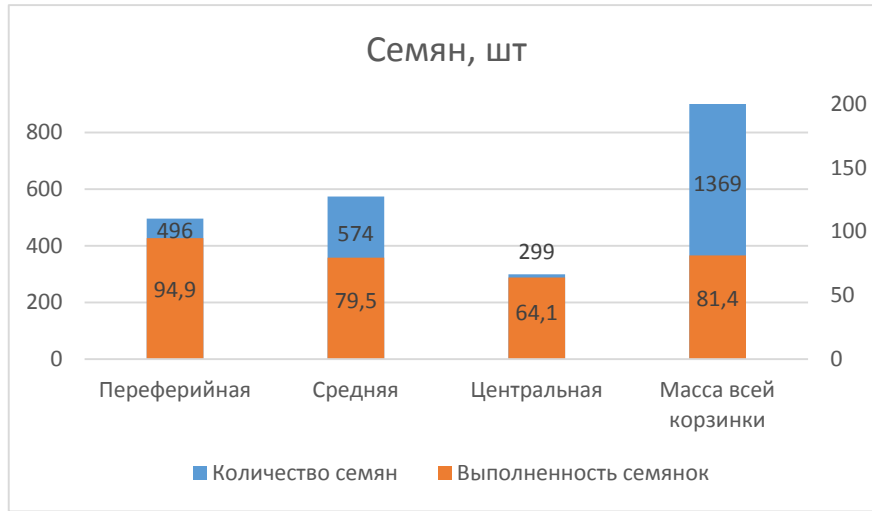
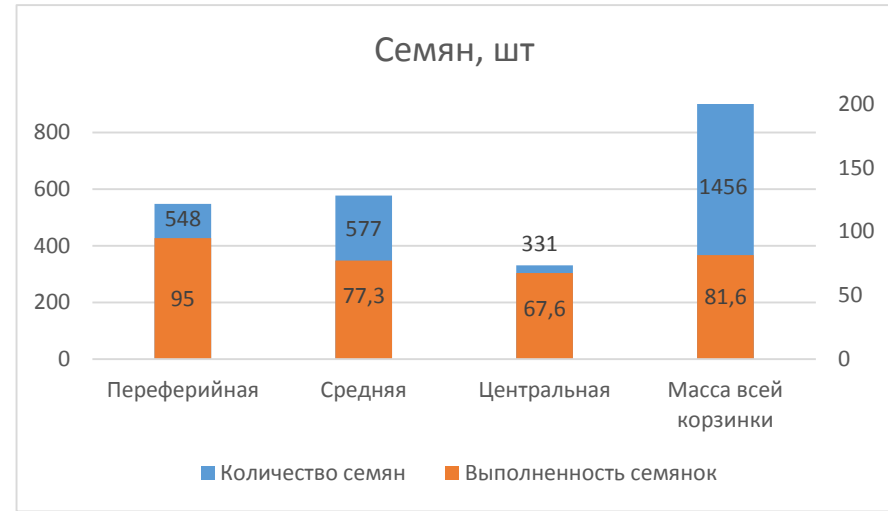


Рис 3.7 Количественный показатель структуры корзинки, 2017-2019 гг.
(в среднем по восьми гибридам)

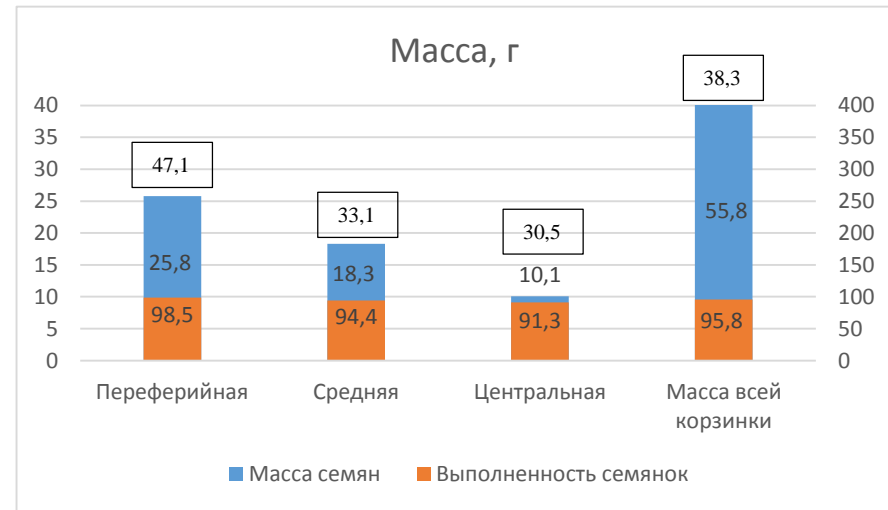
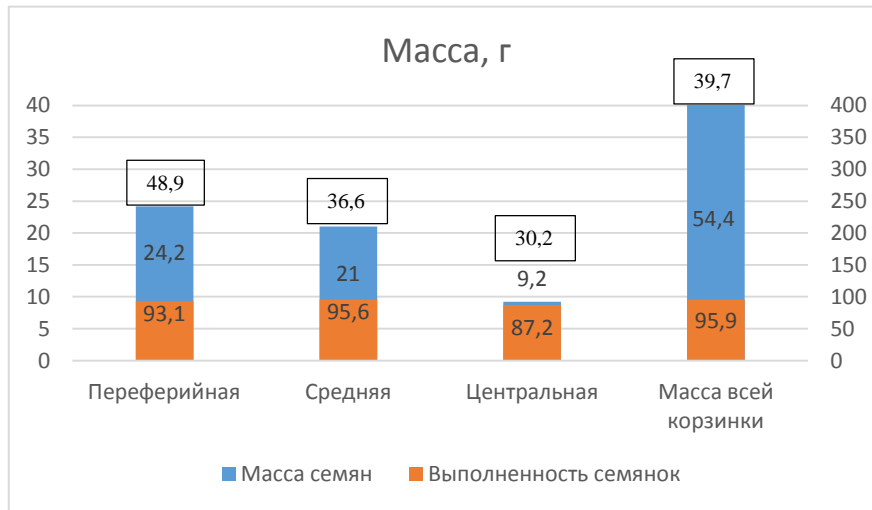
Удобрение, без обработки



Удобрение, Агроминерал 2,0 л/га



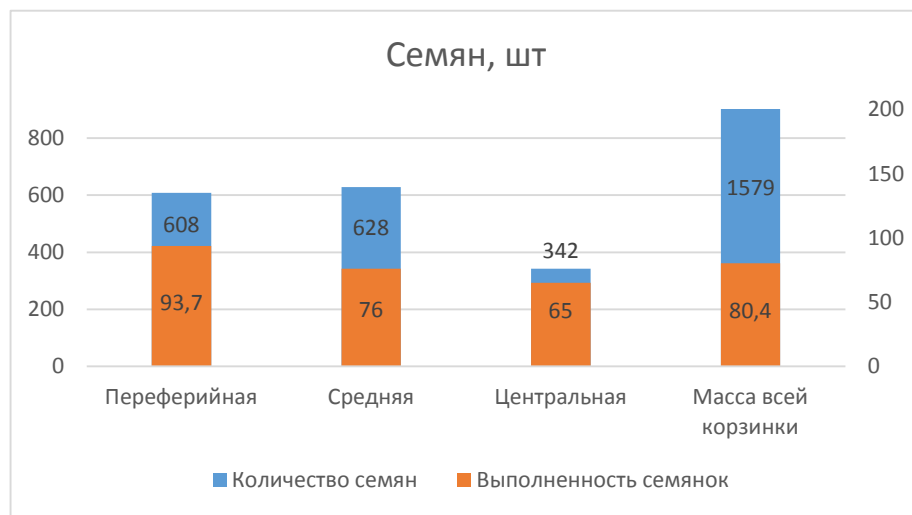
16



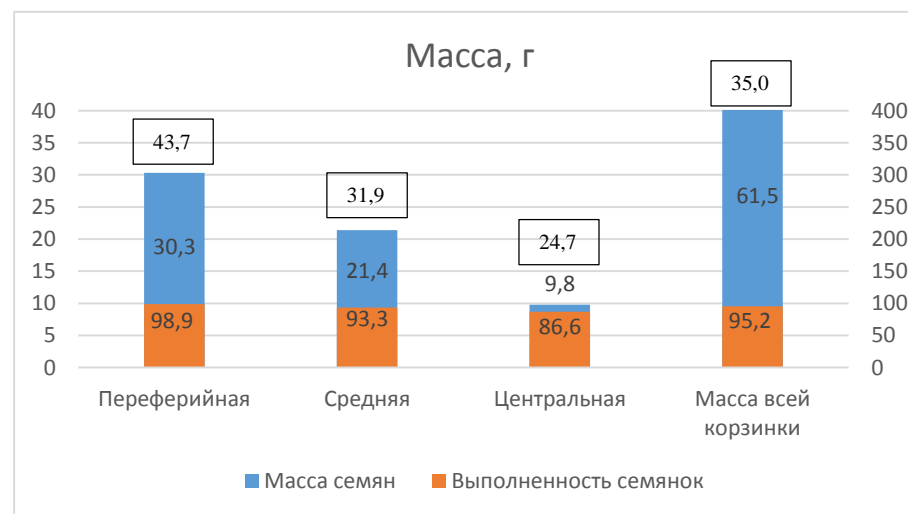
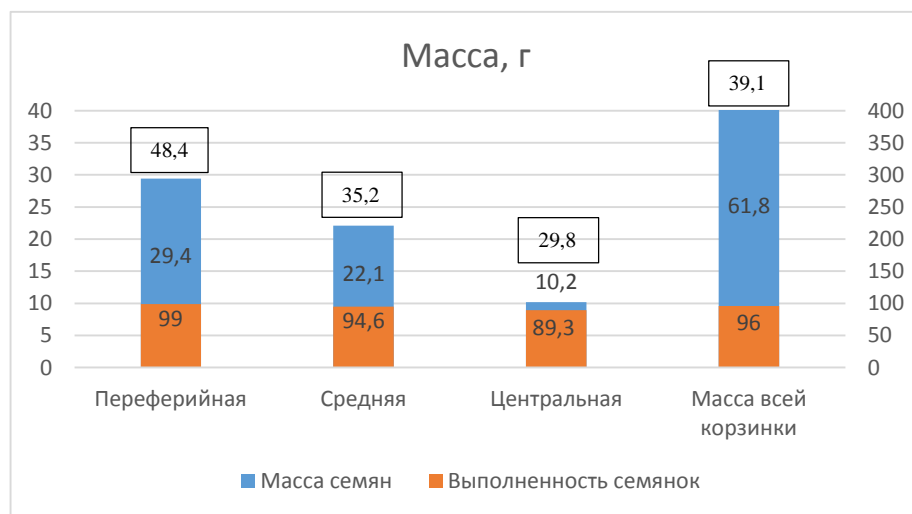
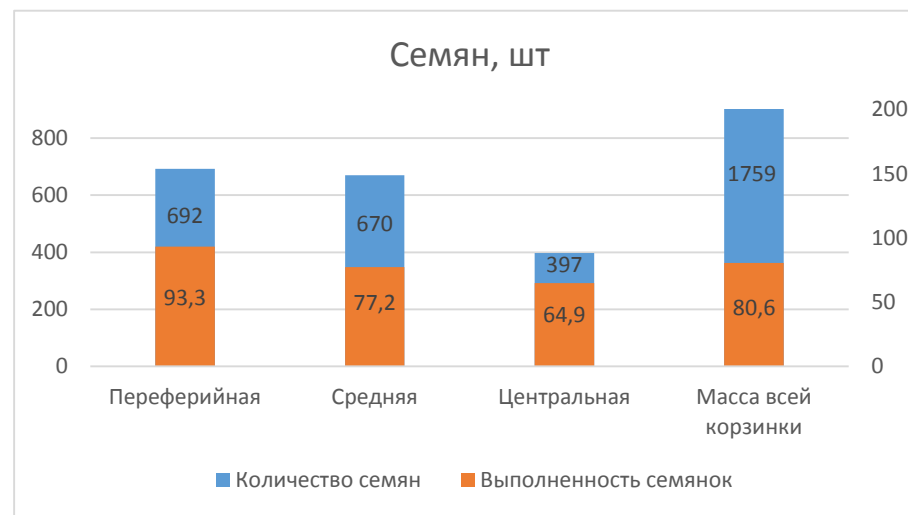
48,9 - масса 1000 семян

Рис 3.8 Количественный показатель структуры корзины, 2017-2019 гг. (в среднем по восьми гибридам)

Удобрение, Агроминерал 2,5 л/га



Удобрение, Агроминерал 3,0 л/га



48,4 - масса 1000 семян

Рис 3.9 Количественный показатель структуры корзины, 2017-2019 гг.

Этот показатель закономерно снижается от периферийной части корзинки до центральной, где сформированы самые мелкие семена. Причем, при обработке посевов микроудобрительной смесью с дозой 3,0 л/га в этой части и в контроле формируются самые мелкие семена с массой 1000 семян 21,9 г и при внесении удобрений – с массой 1000 семян 24,7 г.

Очевидно, высокая доза препарата незначительно влияет на налив семян, что и приводит к отсутствию роста урожайности в этом варианте.

Таким образом, анализ структуры корзинок показал, что применение удобрений увеличивает число семян в корзинке и повышает их массу. Доля выполненных семян по массе без внесения удобрений составила 94,2...95,7%, при внесении удобрений – 95,2...96,0%. Наиболее ценная часть корзинки периферийная, где формируются наиболее полновесные семена 41,3...44,7 г (масса 1000 семян в контроле) и 43,7...48,8 г (масса 1000 семян при внесении удобрений). Применение микроудобрительной смеси в дозе 3,0 л/га снижает этот показатель до 34,6 г (без удобрений) и до 35,0 при внесении удобрений.

Самое интенсивное снижение массы 1000 семян на этих вариантах приходится на центральную часть корзинки с показателем 21,9 и 24,7 г, соответственно по фону удобрений.

Проведенный анализ корреляционной зависимости показателей структуры корзинки (количество и масса семян) и урожайности позволил выявить ряд особенностей. Так без внесения удобрений на всех вариантах обработки посевов препаратом Агроминерал показатели центральной части корзинки, как по количеству выполненных семян, так и по их массе имеют отрицательную зависимость (табл. 3.15...3.16). Следовательно, эта зона корзинки в формировании урожая участия не принимает.

Суммарный показатель количества выполненных семян в корзинке на всех вариантах обработки посевов и урожайности остается в высокой степени зависимости с коэффициентом корреляции 0,96...0,98. Однако наиболее ценная часть корзинки периферийная при увеличении дозы препарата Агроминерал до 3,0 л/га проявляет тенденцию к уменьшению зависимости с коэффициентом корреляции до 0,93. Тогда, как показатели средней части на всех вариантах применения препарата остаются в

высокой степени зависимости неизменно с коэффициентом корреляции 0,97...1,0 (табл. 3.15).

Таблица 3.15 – Корреляционная зависимость показателей структуры корзинки и урожайности без внесения удобрений (количество выполненных семян)

Вариант применения препарата Агроминерал	Структурная часть корзинки	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимости
Без обработки	Ц	$Y = -1,96x + 725,5$	-1,0	слабая
	С	$Y = 19,95x + 71,17$	0,99	сильная
	П	$Y = 14,35x + 110,6$	0,92	сильная
	Σ	$Y = 14,7x + 907,27$	0,98	сильная
2,0 л/га	Ц	$Y = -8,64x + 474,98$	-0,88	слабая
	С	$Y = 14,77x + 183,74$	1,0	сильная
	П	$Y = 14,91x + 88,42$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 21,05x + 746,89$	0,96	сильная
2,5 л/га	Ц	$Y = -12,87x + 635,24$	-1,0	слабая
	С	$Y = 13,19x + 258,39$	1,0	сильная
	П	$Y = 14,78x + 151,06$	0,97	сильная
	Σ	$Y = 15,11x + 1044,42$	0,98	сильная
3,0 л/га	Ц	$Y = -16,06x + 785,22$	-0,98	слабая
	С	$Y = 0,32x + 12,76$	0,97	сильная
	П	$Y = 13,2x + 267,03$	0,93	сильная
	Σ	$Y = 15,79x + 1188,81$	0,96	сильная

Ц – центральная
С – средняя
П – периферийная
 Σ - сумма по корзинке

Оценка корреляционной зависимости массы выполненных семян по зонам корзинки с урожайностью показала, что по-прежнему центральная часть корзинки не оказывает влияния на урожайность. Выявлено, что наиболее стабильной частью корзинки является средняя с коэффициентом корреляции от 0,91 до 1,0. Масса выполненных семян периферийной части корзинки при увеличении дозы препарата от 2,0 до 3,0 л/га снижает степень зависимости с коэффициентом корреляции до 0,71. Это приводит к тому, что в повышенной дозе препарата 3,0 л/га показатель массы выполненных семян суммарно с корзинки обнаруживает лишь среднюю степень зависимости с коэффициентом 0,63 (табл. 3.16).

Таблица 3.16 – Корреляционная зависимость показателей структуры корзинки и урожайности без внесения удобрений (масса выполненных семян)

Вариант применения препарата Агроминерал	Структурная часть корзинки	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимости
Без обработки	Ц	$Y = -0,14x + 10,05$	-0,77	слабая
	С	$Y = 0,57x + 6,31$	0,98	сильная
	П	$Y = 0,85x - 1,48$	0,80	сильная
	Σ	$Y = 1,27x + 15,10$	0,95	сильная
2,0 л/га	Ц	$Y = -0,15x + 11,27$	-0,95	слабая
	С	$Y = 0,35x + 10,44$	1,0	сильная
	П	$Y = 0,70x + 3,13$	0,76	сильная
	Σ	$Y = 0,9x + 24,84$	0,85	сильная
2,5 л/га	Ц	$Y = -0,11x + 10,2$	-0,72	слабая
	С	$Y = 0,42x + 9,28$	0,91	сильная
	П	$Y = 0,78x + 2,66$	0,81	сильная
	Σ	$Y = 1,09x + 22,13$	0,97	сильная
3,0 л/га	Ц	$Y = -0,24x + 15,18$	-0,73	слабая
	С	$Y = 18,65x + 136,56$	0,99	сильная
	П	$Y = 0,86x + 2,25$	0,71	сильная
	Σ	$Y = 0,94x + 30,19$	0,63	сильная

Корреляционная зависимость показателей структуры корзинки по вариантам применения препарата Агроминерал при внесении носит другой характер. И если, как по количеству семян, так и по их массе центральная часть корзинки также не участвует в формировании урожая. По суммарному показателю с корзинки корреляционная зависимость находится на высоком уровне. Причем самую высокую степень зависимости, как по количеству так и по массе выполненных семян проявляет наиболее ценная часть корзинки – периферийная с коэффициентом корреляции от 0,95 до 1,0 (табл. 3.17...3.18).

По массе семян средней части корзинки проявляется некоторое снижение зависимости с урожайностью с коэффициентом 0,87...0,90 (табл. 3.18).

Таблица 3.17 – Корреляционная зависимость показателей структуры корзинки и урожайности при внесении удобрений (количество выполненных семян)

Вариант применения препарата Агроминерал	Структурная часть корзинки	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимость
Без обработки	Ц	$Y = -11,97x + 640,54$	-0,99	слабая
	С	$Y = 12,45x + 218,85$	0,99	сильная
	П	$Y = 12,3x + 145,61$	0,98	сильная
	Σ	$Y = 12,79x + 10004,71$	0,98	сильная
2,0 л/га	Ц	$Y = -11,56x + 682,16$	-1,0	слабая
	С	$Y = 12,14x + 208,14$	1,0	сильная
	П	$Y = 14,13x + 118,62$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 14,71x + 1008,94$	1,0	сильная
2,5 л/га	Ц	$Y = -13,19x + 753,34$	-0,99	слабая
	С	$Y = 12,72x + 231,86$	0,99	сильная
	П	$Y = 16,25x + 101,35$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 15,78x + 1086,56$	1,0	сильная
3,0 л/га	Ц	$Y = -18,9x + 1013,51$	-1,0	слабая
	С	$Y = 18,56x + 64,48$	1,0	сильная
	П	$Y = 23,18x + -64,3$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 22,84x + 1013,69$	0,99	сильная

Таблица 3.18 – Корреляционная зависимость показателей структуры корзинки и урожайности при внесении удобрений (масса выполненных семян)

Вариант применения препарата Агроминерал	Структурная часть корзинки	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции	Корреляционная зависимость
Без обработки	Ц	$Y = -0,13x + 12,86$	-0,67	слабая
	С	$Y = 0,41x + 9,3$	0,97	сильная
	П	$Y = 0,9x + -1,51$	0,95	сильная
	Σ	$Y = 1,17x + 21,03$	1,0	сильная
2,0 л/га	Ц	$Y = -0,16x + 14,93$	-0,77	слабая
	С	$Y = 0,33x + 9,89$	0,89	сильная
	П	$Y = 0,96x + -3,34$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 1,14x + 21,17$	0,98	сильная
2,5 л/га	Ц	$Y = -0,18x + 15,84$	-0,83	слабая
	С	$Y = 0,37x + 10,57$	0,87	сильная
	П	$Y = 1,16x + -6,72$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 1,35x + 19,69$	0,97	сильная
3,0 л/га	Ц	$Y = -0,17x + 15,32$	-0,82	слабая
	С	$Y = 0,46x + 6,39$	0,90	сильная
	П	$Y = 1,49x + -18,28$	1,0	сильная
	Σ	$Y = 1,78x + 3,42$	0,99	сильная

Таким образом, урожай маслосемян формируется периферийной и средней частью корзинки. На варианте повышения дозы препарата Агроминерал до 3,0 л/га без внесения удобрений проявляется тенденция снижения массы выполненных семян в периферийной части и в целом со всей корзинки. При внесении удобрений этой зависимости нет и только незначительно уменьшается зависимость урожайности и массы выполненных семян средней части корзинки.

Очевидно, это объясняется тем, что на фоне применения удобрений при более длительном сохранении листового аппарата крупные сосуды стебля интенсивнее направляют питательные вещества в периферийную часть корзинки.

4 УРОЖАЙНОСТЬ И МАСЛИЧНОСТЬ ГИБРИДОВ

4.1 Урожайность

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 агроприёмами, уровнем минерального питания, дозами применения микроудобрительной смеси Агроминерал.

Установлено, что уровень урожайности в 2017 году был ниже с максимальным средним показателем по гибридам 29,2 ц/га; в 2018 году – 31,6 ц/га; в 2019 году – 37,4 ц/га.

Анализируя показатели урожайности 2017 года выявлено, что удобрения существенно повышают урожай посевов. Так, без обработки посевов она повышается на 3,0 т/га, при обработке посевов микроудобрительной смесью Агроминерал в дозе 2,0 л/га возросла на 4,5 ц/га, при обработке с дозой 2,5 л/га – на 4,3 ц/га, при обработке в дозе 3,0 л/га – на 5,7 ц/га. Такие прибавки вполне статистически достоверны.

Применение микроудобрительной смеси Агроминерал так же существенно повышает урожайность. Так, если без применения удобрений средняя урожайность на гибридах возрастает от 20,3 ц/га до 21,3; 22,8 и 23,5 ц/га в соответствии с дозами препарата 2,0; 2,5 и 3,0 л/га. Следовательно урожайность повышалась максимально на 3,2 ц/га или на 15,8%. Самая низкая прибавка на вариантах увеличения дозы препарата от 2,5 до 3,0 л/га всего лишь 0,7 ц/га.

При применении удобрений закономерности такие же с тем отличаем, что уровень прибавок был выше. В контроле урожайность в среднем по гибридам

составила 23,3 ц/га, при внесении препарата 2,0 л/га – 25,8 ц/га; 2,5 л/га – 27,1 ц/га, при обработке с дозой 3,0 л/га – 29,2 ц/га. Максимальная прибавка составила 5,9 ц/га или 25,3%. Очевидно Агроминерал, в котором высокое содержание микроэлементов, оказал существенное повышение использования питательных элементов из удобрений. Среди гибридов на большинстве вариантов выделяется преимущественно гибрид 8Н358КЛДМ. Этот гибрид и обеспечивал максимальный показатель урожайности в 2017 году 31,6 ц/га при обработке посевов микроудобрительной смесью Агроминерал 3,0 л/га на фоне применения удобрений (табл. 4.1, рис. 4.1).

Закономерности формирования урожайности по вариантам опыта в 2018 году во многом схожи с предыдущем годом. Без внесения удобрений урожайность растет до дозы применения препарата 2,5 л/га 26,6 ц/га, но при обработке в дозе 3,0 л/га прибавки нет, средняя прибавка урожайности по гибридам составляет 0,2 ц/га, что находится в пределах ошибки опыта. Хотя по сравнению с контролем, обработка по вегетации на всех вариантах применения микроудобрительной смеси Агроминерал обеспечивает достоверную прибавку. При внесении 2,0 л/га она составляет 1,3 ц/га, при внесении 2,5 л/га – 2,4 ц/га, при внесении 3,0 л/га – 2,6 ц/га.

При обработке посевов на фоне применения удобрений 60 кг Нитробор+10 кг N 26 кг P₂O₅ 26 кг K₂O, обработка посевов в дозе 2,0 л/га не обеспечивает достоверную прибавку – лишь 0,3 ц/га, обработка посевов 2,5 л/га так же не обеспечивает достоверную прибавку – лишь 0,9 ц/га. И только доза 3,0 л/га обеспечивает прибавку 3,3 ц/га, что является вполне достоверной и составляет 11,7%. Среди гибридов на вариантах без применения удобрений выделяется 8Н270КЛДМ с урожайностью 28,3 ц/га Этот же гибрид обеспечивает максимальную урожайность и при применении удобрений 33,1 ц/га (табл. 4.2, рис. 4.2).

Таблица 4.1 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от применения препарата Агроминерал 2017 г., ц/га

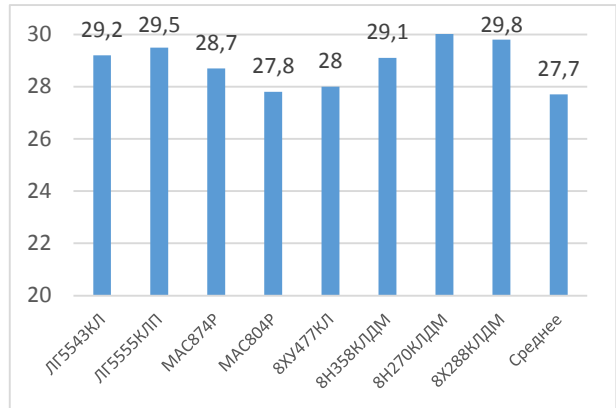
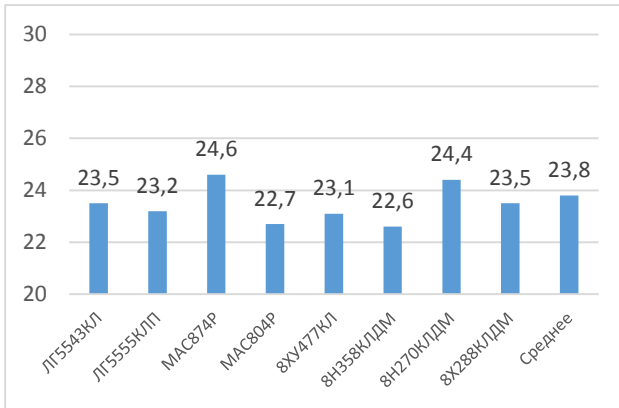
Обработка по вегетации	Гибриды	Урожайность при 7% влажности		Средняя по обработкам		Средняя по удобрениям	
		Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений
Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	19,44	22,01	20,30	23,27	21,98	26,32
	ЛГ 5555 КЛП	19,03	21,92				
	МАС 87 ИР	18,74	21,76				
	МАС 80 ИР	20,50	22,01				
	8Х477КЛ	19,37	24,82				
	8Н358КЛДМ	21,48	25,26				
	8Н270КЛДМ	22,14	25,12				
8Х288КЛДМ	21,68	23,27					
Агроминерал 2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	20,58	26,40	21,33	25,79	21,98	26,32
	ЛГ 5555 КЛП	21,94	25,67				
	МАС 87 ИР	21,56	25,07				
	МАС 80 ИР	22,06	24,44				
	8Х477КЛ	20,57	26,26				
	8Н358КЛДМ	21,57	26,63				
	8Н270КЛДМ	21,08	25,47				
8Х288КЛДМ	21,25	26,38					
Агроминерал 2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	21,98	27,42	22,80	27,06	21,98	26,32
	ЛГ 5555 КЛП	22,86	27,13				
	МАС 87 ИР	22,97	27,29				
	МАС 80 ИР	22,47	26,87				
	8Х477КЛ	21,90	27,10				
	8Н358КЛДМ	24,15	27,41				
	8Н270КЛДМ	23,07	26,65				
8Х288КЛДМ	22,97	26,60					
Агроминерал 3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	23,16	29,54	23,49	29,17	21,98	26,32
	ЛГ 5555 КЛП	24,62	29,78				
	МАС 87 ИР	22,67	27,80				
	МАС 80 ИР	23,09	28,04				
	8Х477КЛ	22,57	29,13				
	8Н358КЛДМ	24,47	31,57				
	8Н270КЛДМ	23,54	29,75				
8Х288КЛДМ	23,76	27,73					

НСР об. = 1,56; НСР А = 0,57; НСР В = 0,31; НСР С = 0,55; НСР АВ = 0,39; НСР АС = 0,78; НСР ВС = 0,81.

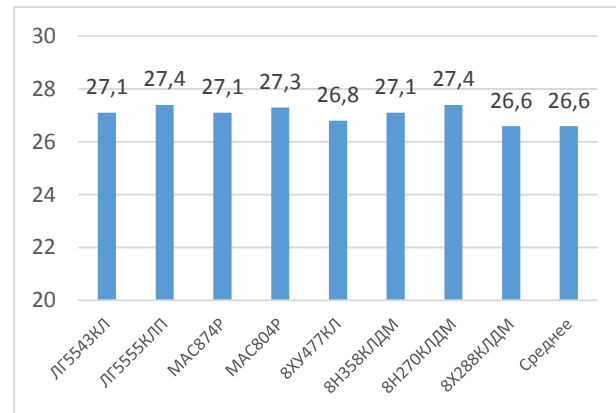
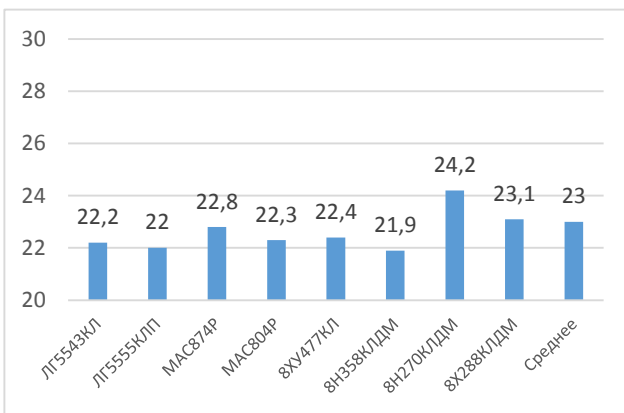
Без внесения удобрений

Нитрабор 60 ц+10N26P26K

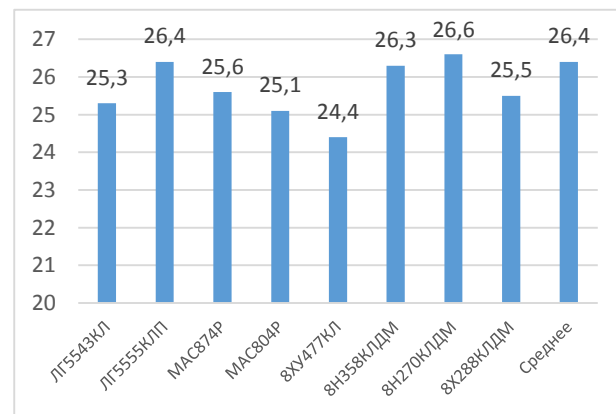
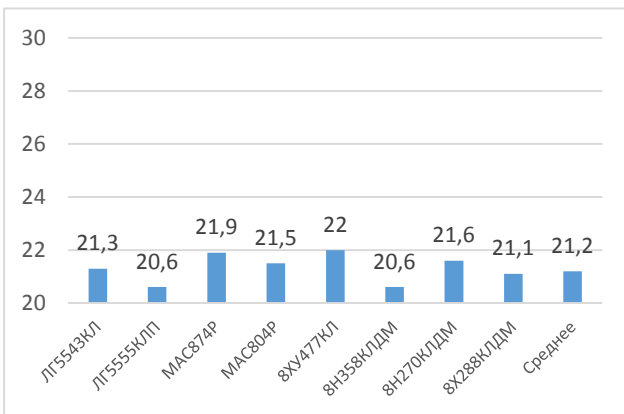
Агроминерал 3,0 л/га



Агроминерал 2,5 л/га



Агроминерал 2,0 л/га



Без обработки посевов

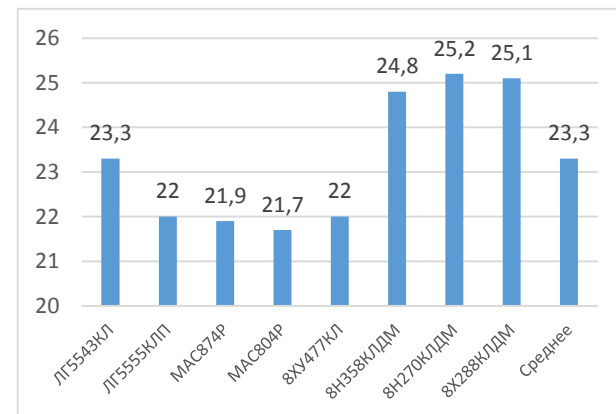
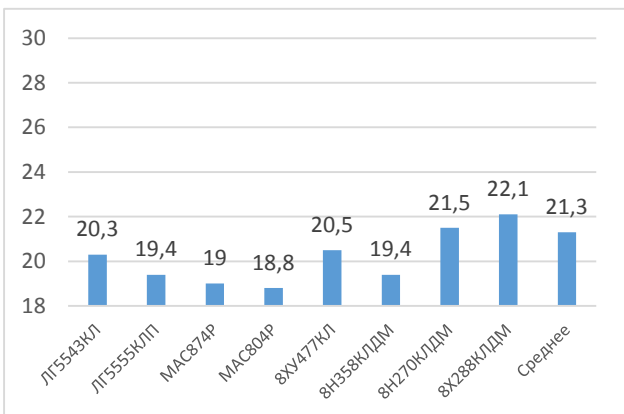


Рис 4.1 Урожайность гибридов подсолнечника, 2017 г., ц/га

Таблица 4.2 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от применения препарата Агроминерал, 2018 г.

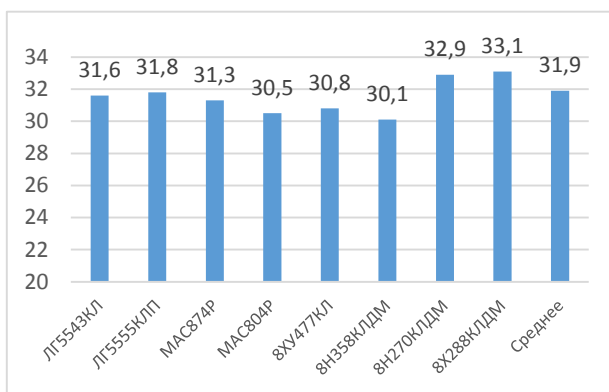
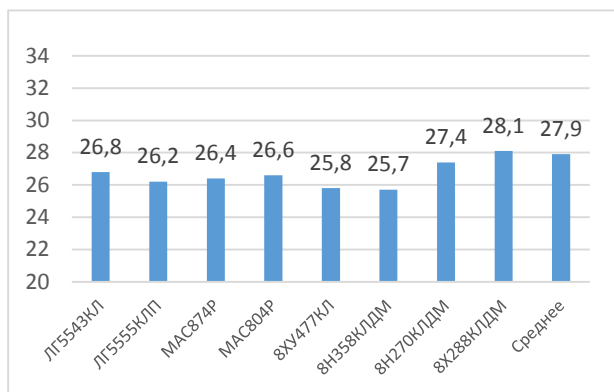
Обработка по вегетации	Гибриды	Урожайность при 7% влажности		Среднее по обработкам		Средняя по удобрениям	
		Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений
Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	23,58	28,07	24,15	28,34	25,76	29,38
	ЛГ 5555 КЛП	23,37	27,95				
	МАС 87 ИР	23,63	26,85				
	МАС 80 ИР	24,26	27,25				
	8Х477КЛ	23,35	27,06				
	8Н358КЛДМ	23,99	29,70				
	8Н270КЛДМ	24,99	30,83				
	8Х288КЛДМ	26,05	28,99				
Агроминерал 2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	25,34	29,81	25,50	28,61	25,76	29,38
	ЛГ 5555 КЛП	26,16	28,32				
	МАС 87 ИР	24,59	28,28				
	МАС 80 ИР	25,07	28,93				
	8Х477КЛ	23,99	27,79				
	8Н358КЛДМ	25,82	28,06				
	8Н270КЛДМ	27,83	29,34				
	8Х288КЛДМ	25,17	28,35				
Агроминерал 2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	26,77	29,72	26,59	29,21	25,76	29,38
	ЛГ 5555 КЛП	26,41	27,34				
	МАС 87 ИР	26,10	29,41				
	МАС 80 ИР	25,86	31,55				
	8Х477КЛ	25,07	27,79				
	8Н358КЛДМ	27,11	29,25				
	8Н270КЛДМ	28,33	29,84				
	8Х288КЛДМ	27,05	28,80				
Агроминерал 3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	26,25	31,81	26,80	31,36	25,76	29,38
	ЛГ 5555 КЛП	26,43	31,33				
	МАС 87 ИР	26,63	30,48				
	МАС 80 ИР	25,84	30,86				
	8Х477КЛ	25,73	30,07				
	8Н358КЛДМ	27,48	32,09				
	8Н270КЛДМ	28,09	33,06				
	8Х288КЛДМ	27,95	31,19				

НСП об. = 1,78; НСП А = 0,61; НСП В = 0,43; НСП С = 0,57; НСП АВ = 0,42; НСП АС = 0,73; НСП ВС = 0,78.

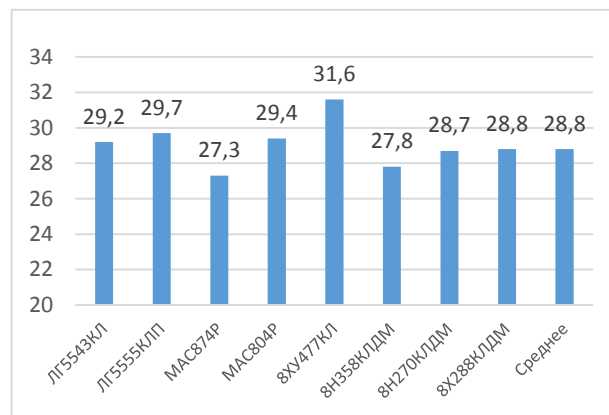
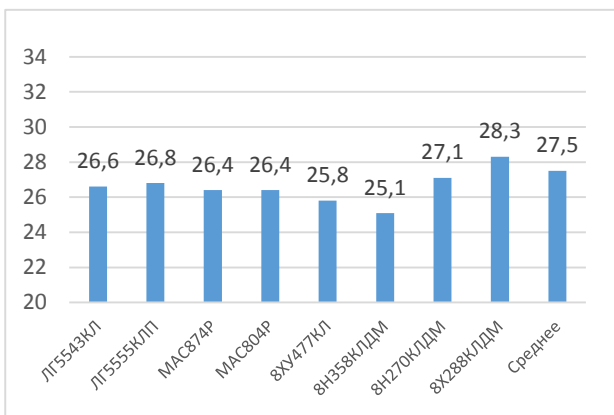
Без внесения удобрений

Нитрабор 60 ц+10N26P26K

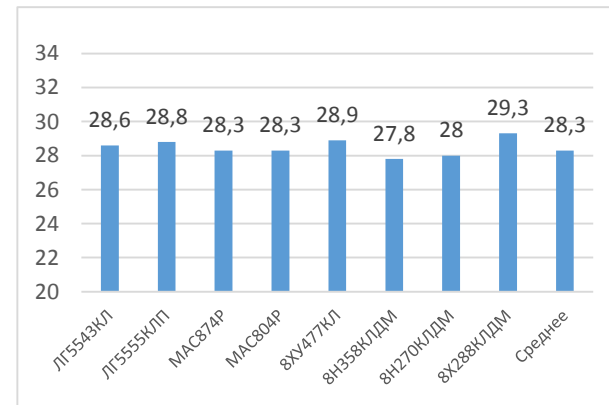
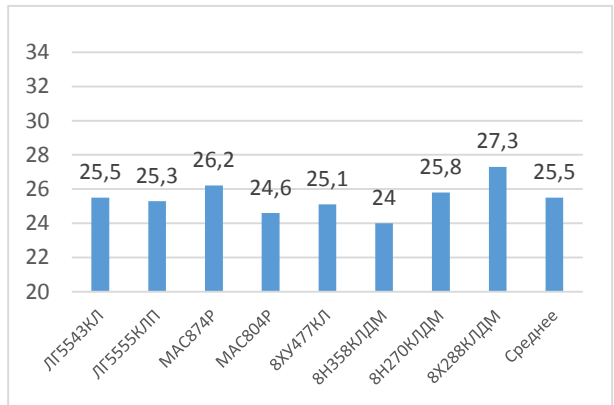
Агроминерал 3,0 л/га



Агроминерал 2,5 л/га



Агроминерал 2,0 л/га



Без обработки посевов

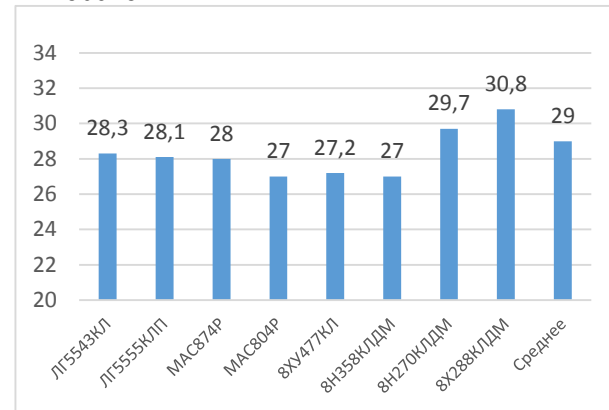
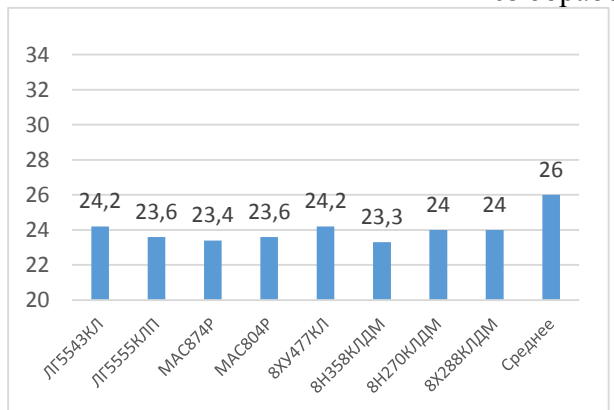


Рис 4.2 Урожайность гибридов подсолнечника, 2018 г., ц/га

Урожайность гибридов подсолнечника в 2019 году была выше предыдущих лет исследований, и здесь закономерно выделяются все варианты с существенным повышением урожайности на фоне внесения удобрений. Так, если без обработки посевов прибавка от удобрений составила 6,5 ц/га при обработке посевов препаратом Агроминерал 2,0 л/га – 5,6 ц/га, при обработке с дозой 2,5 л/га – 4,1 ц/га, при 3,0 л/га – 4,3 ц/га.

Увеличение дозы препарата до 2,5 л/га так же обеспечивает существенную прибавку. Она составила без удобрений при обработке в фазе 2,0 л/га – 3,8 ц/га; в дозе 2,5 л/га – 5,8 ц/га. Однако роста урожайности гибридов (в среднем по всем вариантам) при обработке посевов в дозе 3,0 л/га нет. Такая же закономерность только с более высоким уровнем урожайности отмечается и на вариантах, размещенных по внесенным удобрениям. Урожайность растет от контроля 33,9 ц/га до варианта применения Агроминерал 37,3 ц/га с прибавкой 3,4 ц/га или 10%.

Анализ по гибридам позволил выявить, что без удобрений лучше на обработку посевов реагировали гибриды ЛГ5555КЛП и МАС87ИР, однако максимальную продуктивность обеспечивал (по всем вариантам обработки посевов) на фоне внесения удобрений гибрид 8Х477КЛ, с абсолютным показателем 40,5 ц/га (табл. 4.3, рис.4.3).

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 микробиологической смеси Агроминерал урожайность достигла уровня 24,0 ц/га (в среднем по восьми гибридам). Применение удобрений обеспечивает существенную прибавку урожая, в этом варианте она составила 4,5 ц/га или 18,8%. Применении препарата Агроминерал в дозе 2,0 л/га обеспечивает прибавку 4,4 ц/га или 16,9%, Применении препарата в дозе 2,5 л/га – 3,7 ц/га или 13,4%, в дозе 3,0 л/га – 4,8 ц/га или 17,3%. В среднем по всем вариантам прибавка урожая составила 4,4% или 16,7% (табл. 4.4, рис. 4.4).

Таблица 4.3 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от применения препарата Агроминерал, 2019 г.

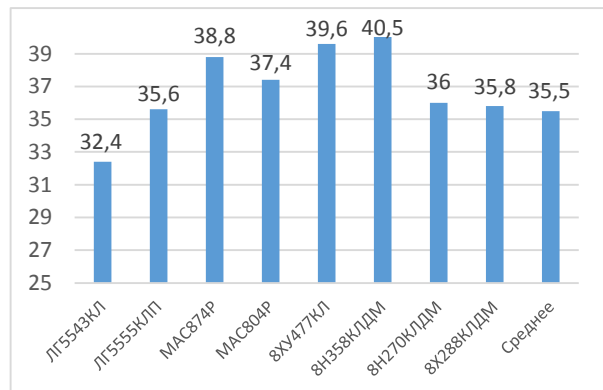
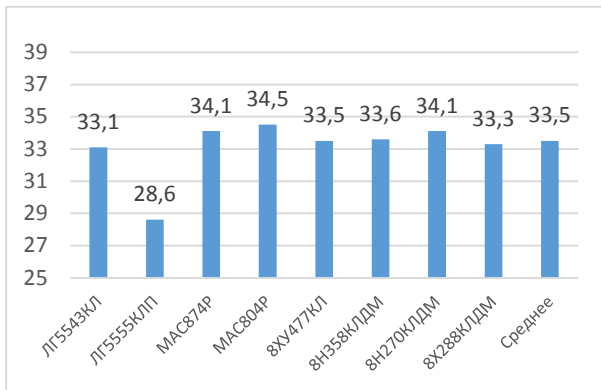
Обработка по вегетации	Гибриды	Урожайность при 7% влажности		Среднее по обработкам		Средняя по удобрениям	
		Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений	Без удобрений	С внесением удобрений
Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	24,6	31,4	27,45	33,93	31,26	36,35
	ЛГ 5555 КЛП	28,1	34,8				
	МАС 87 ИР	29,4	35,2				
	МАС 80 ИР	29,3	33,9				
	8Х477КЛ	28,7	36,2				
	8Н358КЛДМ	26,5	33,6				
	8Н270КЛДМ	26,6	33,5				
	8Х288КЛДМ	26,4	32,8				
Агроминерал 2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	27,9	33,4	31,23	36,79	31,26	36,35
	ЛГ 5555 КЛП	33,4	36,2				
	МАС 87 ИР	32,6	37,4				
	МАС 80 ИР	32,7	37,5				
	8Х477КЛ	31,6	40,6				
	8Н358КЛДМ	31,4	35,3				
	8Н270КЛДМ	30,0	36,9				
	8Х288КЛДМ	30,2	37,0				
Агроминерал 2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	29,1	37,4	33,21	37,28	31,26	36,35
	ЛГ 5555 КЛП	34,6	37,1				
	МАС 87 ИР	34,8	37,4				
	МАС 80 ИР	34,0	38,0				
	8Х477КЛ	35,2	39,6				
	8Н358КЛДМ	32,6	36,1				
	8Н270КЛДМ	33,4	36,4				
	8Х288КЛДМ	32,0	36,2				
Агроминерал 3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	28,6	35,6	33,14	37,40	31,26	36,35
	ЛГ 5555 КЛП	34,1	38,8				
	МАС 87 ИР	34,5	37,4				
	МАС 80 ИР	33,5	39,6				
	8Х477КЛ	33,6	40,5				
	8Н358КЛДМ	34,1	36,0				
	8Н270КЛДМ	33,2	35,8				
	8Х288КЛДМ	33,5	35,5				

НСР об. = 2,68; НСР А = 0,88; НСР В = 0,63; НСР С = 0,71; НСР АВ = 0,63; НСР АС = 0,81; НСР ВС = 0,74.

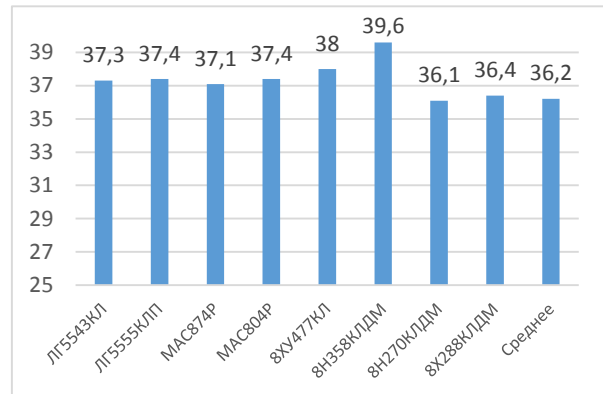
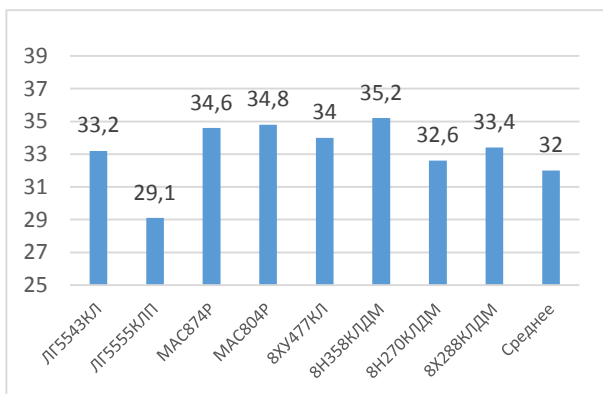
Без внесения удобрений

Нитрабор 60 ц+10N26P26K

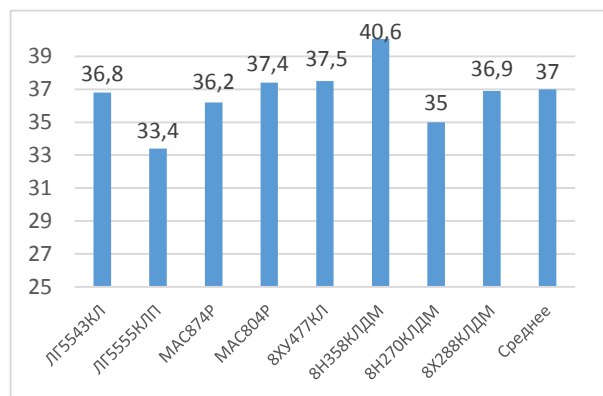
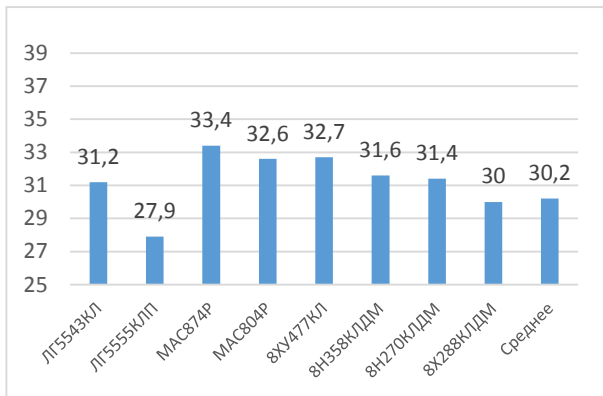
Агроминерал 3,0 л/га



Агроминерал 2,5 л/га



Агроминерал 2,0 л/га



Без обработки посевов

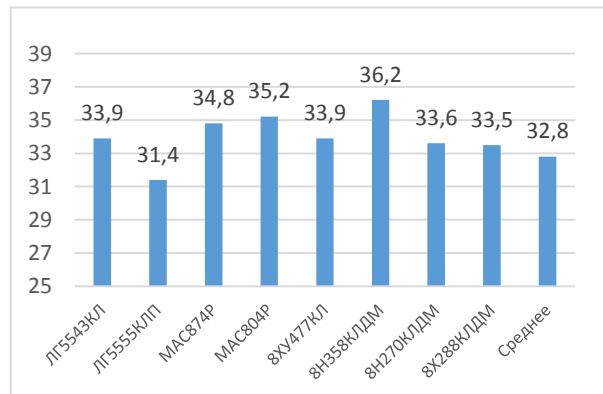
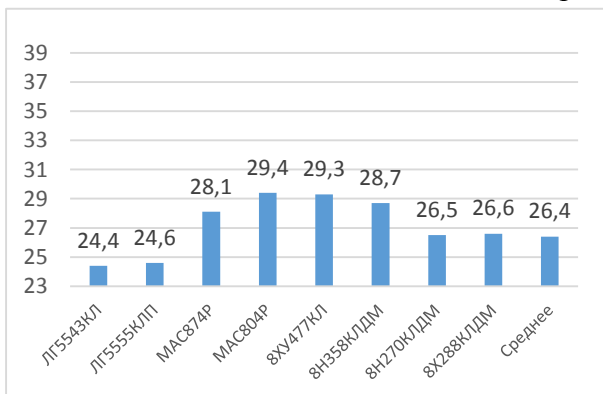


Рис 4.3 Урожайность гибридов подсолнечника, 2019 г., ц/га

Таблица 4.4 – Средняя урожайность гибридов подсолнечника за 2017-2019 гг.

Обработка по вегетации	Гибриды	Урожайность при 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	ЛГ 5543 КЛ	22,54	27,16	23,97	28,51	26,33	30,68
	ЛГ 5555 КЛП	23,50	28,22				
	МАС 87 ИР	23,92	27,94				
	МАС 80 ИР	24,69	27,72				
	8Х477КЛ	23,81	29,36				
	8Н358КЛДМ	23,99	29,52				
	8Н270КЛДМ	24,58	29,82				
	8Х288КЛДМ	24,71	28,35				
Агроминера л 2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	24,61	29,87	26,02	30,40	26,33	30,68
	ЛГ 5555 КЛП	27,17	30,06				
	МАС 87 ИР	26,25	30,25				
	МАС 80 ИР	26,61	30,29				
	8Х477КЛ	25,39	31,55				
	8Н358КЛДМ	26,26	30,00				
	8Н270КЛДМ	26,30	30,57				
	8Х288КЛДМ	25,54	30,58				
Агроминера л 2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	25,95	31,51	27,53	31,18	26,33	30,68
	ЛГ 5555 КЛП	27,96	30,52				
	МАС 87 ИР	27,96	31,37				
	МАС 80 ИР	27,44	32,14				
	8Х477КЛ	27,39	31,50				
	8Н358КЛДМ	27,95	30,92				
	8Н270КЛДМ	28,27	30,96				
	8Х288КЛДМ	27,34	30,53				
Агроминера л 3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	26,00	32,32	27,81	32,64	26,33	30,68
	ЛГ 5555 КЛП	28,38	33,30				
	МАС 87 ИР	27,93	31,89				
	МАС 80 ИР	27,48	32,83				
	8Х477КЛ	27,30	33,23				
	8Н358КЛДМ	28,68	33,22				
	8Н270КЛДМ	28,28	32,87				
	8Х288КЛДМ	28,40	31,47				

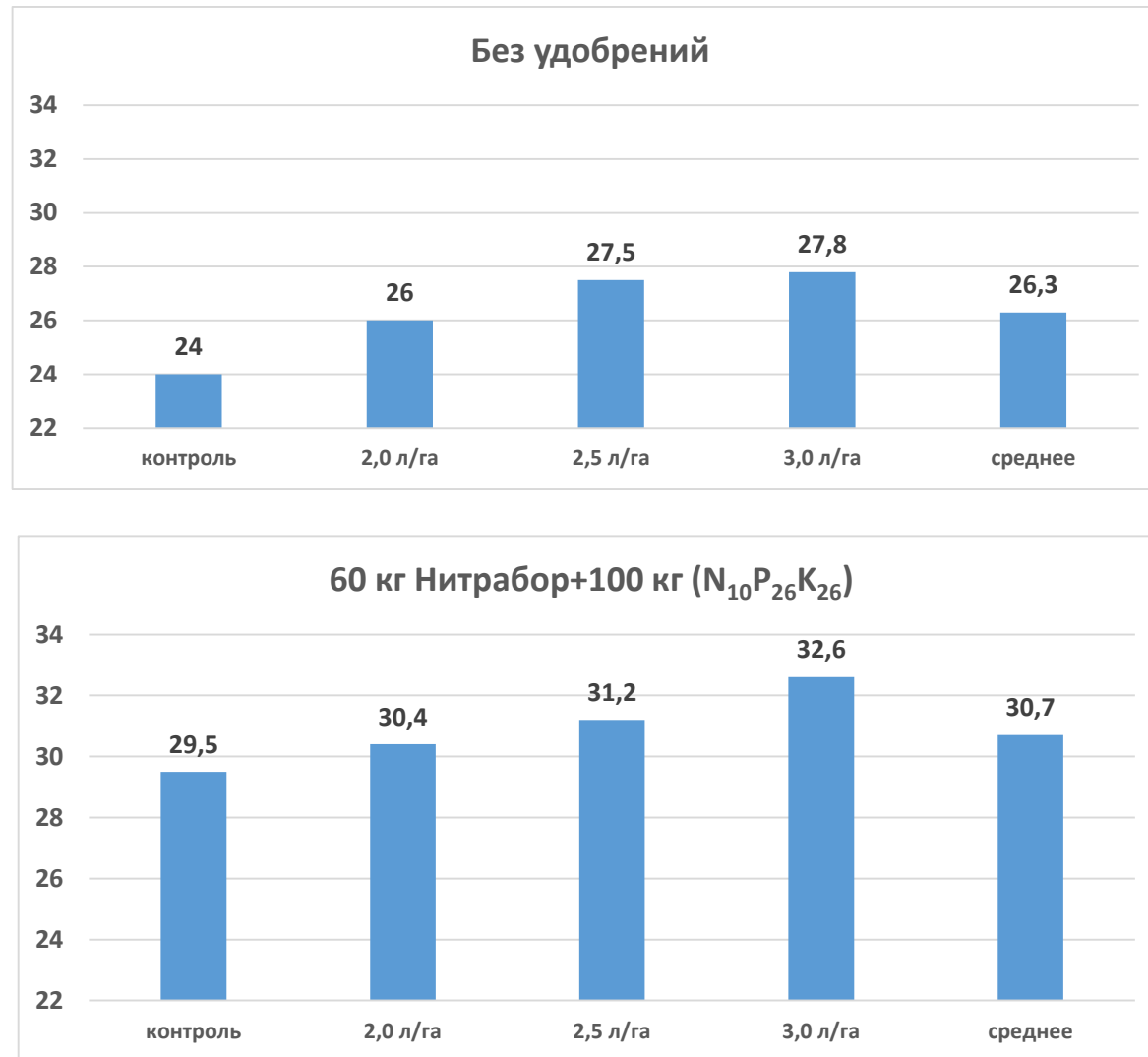


Рис. 4.4 Урожайность подсолнечника в зависимости от применения удобрений и обработки посевов по вегетации микроудобрений смесью Агроминерал, 2017-2019 гг., ц/га

Доза внесения микроудобрительной смеси существенно повышает урожайность. Так без применения удобрений урожайность растет от 24,0 ц/га до 27,5 ц/га на варианте 2,5 л/га, но с увеличением дозы препарата Агроминерал до 3,0 л/га прибавка урожайности составила 0,3 ц/га, что находится в пределах ошибки опыта. Она не достоверна.

При внесении удобрений достоверный рост урожайности (2,7 ц/га) идет до варианта применения препарата 2,5 л/га. Однако дальнейшее увеличение дозы до 3,0 л/га хотя и обеспечивает достоверную прибавку к контролю (4.1 ц/га) или 14,4% увеличение урожайности относительно варианта применения препарата 2,5 л/га незначительна лишь 1,4 ц/га, что составляет лишь 4,5 %, что по существу можно считать недостоверной.

В среднем за три года исследований выделить гибрид, отличающийся лучшей урожайностью по всем вариантам, не удалось, но большей частью всё-таки это гибриды 8Н358КЛДМ, 8Н270КЛДМ, МАС80ИР на вариантах без применения удобрений. При применении удобрений гибриды 8Х477КЛ, 8Н358КЛДМ, а так же МАС80ИР.

Таким образом, возделывание гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья по системе Clearfield с применением удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал обеспечивает урожайность более 32,0 ц/га. Продуктивность гибридов в значительной степени зависит от погодных условий года. Применение удобрений 60 кг Нитробор+10 кг N 26 кг P₂O₅ 26 кг K₂O обеспечивает существенную достоверную прибавку урожая 4,4 ц/га или 16,7% (в среднем по всем вариантам опыта). Обработка посевов микроудобрительной смесью Агроминерал повышает урожайность с увеличением дозы внесения до 2,5 л/га, затем при внесении препарата в дозе 3,0 л/га прирост урожайности приостанавливается. Это указывает на нецелесообразность обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерала в дозе 3,0 л/га.

Наибольшей продуктивностью отличаются гибриды 8Н358КЛДМ, 8Н270КЛДМ, МАС80ИР, максимальной урожайности достигают варианты посева гибрида 8Х477КЛ с показателем 40,5 ц/га в 2019 году на при применении удобрений.

4.2 Масличность и выход масла с урожаем

Плодом подсолнечника является семянка, которая состоит из двух частей – семени и околоплодника (ядра и лузги), легко отделяемых друг от друга. Чем меньше лузги – тем больше ядра и, соответственно, масла.

С начала оплодотворения начинает интенсивно формироваться околоплодник, спустя 10-12 дней идет наибольший прирост массы семян.

Пустые семянки образуются по разным причинам: из-за дефицита влаги в почве, высокой температуры и низкой влажности воздуха в период цветения. Влагосберегающие мероприятия позволяют значительно уменьшить недобор урожая, вызванный пустозерностью.

Накопление сухой массы семян в периферийной части корзинки наступает через 37-38 дней после цветения, а центральная часть продолжает незначительно увеличиваться в размерах до высыхания растения на корню.

Масличные свойства семян вначале интенсивно возрастают, а начиная с 22-24 дня после цветения, масличность семян устанавливается на постоянном уровне.

При этом абсолютное количество масла увеличивается по мере прироста сухой массы семян. Так, в периферийной части корзинки оно увеличивается до 38 дня после цветения, в центре корзинки – до 66 дня (фактически до полного высыхания растений).

Зависит масличность гибридов подсолнечника от условий произрастания и биологических особенностей. Важный фактор – гидротермический режим во время формирования семян. Содержание сырого белка и жира в семенах суммарно составляет от 82 до 88%. Причем, чем больше белка – тем меньше жира (и наоборот).

Нередко в одной корзинке можно наблюдать разнокачественность семян по размерам и массе. Периферийная часть имеет лучшие свойства семян, они более тяжеловесны и содержат больше масла, чем центральная часть.

Гибриды подсолнечника первого поколения имеют однородные морфологические признаки, такие, как высота и наклон корзинок, одновременное

развитие и созревание. Они устойчивы к ложной мучнистой росе и прочим заболеваниям.

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

Исследованиями выявлено, что содержание масла в семенах прежде всего это характерный признак гибрида. Лучшей масличностью отличались гибриды компании Corteva 8X477K, 8H358КЛДМ, 8H270КЛДМ, 8X288КЛДМ с показателями до 55,2%. Однако в условиях 2019 года проявилось общее снижение масла в гибридах, в том числе и гибридах этой компании до 51,44...53,11% (прил. 30...32).

По выходу масла с урожаем прослеживается прямая зависимость с урожайностью по вариантам опыта. Наименее продуктивным оказался 2017 год с показателями от 10,20 до 15,48 ц/га. В 2018 году эти параметры были от 12,23 до 16,25 ц/га, В 2019 году от 13,21 до 19,15 ц/га. Выявлено, что применение удобрений существенно увеличивает выход масла с урожаем. Так, например, в 2017 году в варианте без обработки посевов это увеличение составило 1,73 ц/га или 16,97%; в варианте при обработке посевов микроудобрительной смесью Агроминерал в дозе 3,0 л/га – 2,84 ц/га или 23,2%. Такая же закономерность отличается и в 2018 и в 2019 гг., с тем отличаем, что общий уровень сбора масла здесь выше.

Во все годы исследований четко просматривается повышение выхода масла с урожаем в соответствии с увеличением дозы микроудобрительной смеси Агроминерал. Так, например, в 2017 году в контроле (без обработки посевов) без удобрений с урожаем гибридов подсолнечника (в среднем по всем гибридам) выход масла составил 10,20 ц/га, при обработке 2,0 л/га 11,03 ц/га, при обработке 3,0 л/га – 12,24 ц/га. На вариантах, размещенных при внесении удобрений 60 кг Нитробор+10 N 26 P₂O₅ 26 K₂O, эти показатели были 11,99 ц/га, 13,06 ц/га; 14,20 ц/га и 15,08 ц/га, соответственно по вариантам применения микроудобрительной смеси Агроминерал. Прослеживается закономерность снижения эффективности препарата Агроминерал в

дозе 3,0 л/га. Так, например, в 2019 году применение препарата в дозе 2,5 л/га без удобрений обеспечило сбор 16,8 ц/га, на фоне внесения удобрений 18,82, а при обработке посевов препаратом Агроминерал в дозе 3,0 л/га 16,23 ц/га и 19,05 ц/га, соответственно, с прибавкой относительно нормы 2,5 л/га в первом случае 0,05 ц/га и 0,23 ц/га составляющие 0,3 и 1,2%. Следовательно, прироста накопления масла с повышением дозы препарата до 3,0 л/га нет. Примерно такая же закономерность и в другие годы исследований.

Оценивая показатели в среднем за три года исследований следует констатировать, что как с повышением уровня минерального питания, так и с дозой применяемого препарата Агроминерал 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) 49,66% со сбором масла 11,92 ц/га, при обработке препаратом в дозе 2,0 л/га 49,50% и 12,88 ц/га, в дозе 2,5 л/га – 50,60% и 13,94 ц/га, в дозе 3,0 л/га, соответственно 51,06% и 14,20 ц/га. При применении удобрений показатели содержания масла меняются от 50,32% до 51,66%, сбор масла от 14,36 ц/га до 16,85 ц/га (табл. 4.5).

Однако, как и отдельно по годам, так и в среднем за три года показатели прироста сбора масла при увеличении дозы препарата Агроминерал до 3,0 л/га не обеспечивают достоверной прибавки. В контроле (без удобрений) эта прибавка составляет 0,26 л/га или 1,9% на фоне применения удобрений 0,87 ц/га или лишь 5,4%.

Таким образом, внесение удобрений 60 кг Нитробор+10 N 26 P₂O₅ 26 K₂O, так и применение микроудобрительной смеси Агроминерал повышает содержание масла в изучаемых гибридах и способствуют существенному росту показателя сбора масла с урожаем. Содержание масла в гибридах подсолнечника находится в пределах (в среднем по всем вариантам опыта) 49,66...51,66%. Лучшей масличностью отличаются гибриды 8X288КЛ, 8Н358КЛДМ, 8Н270КЛДМ, 8X288КЛДМ компании Corteva, достигающей 54,1...55,8%.

Таблица 4.5 – Масличность и выход масла гибридов подсолнечника, 2017-2019 гг.

Обработка по вегетации	Гибриды	Без внесения удобрений				С внесением удобрений			
		масличность, %		сбор масла, ц/га		масличность, %		сбор масла, ц/га	
		по гибридам	среднее по обработке	по гибридам	среднее по обработке	по гибридам	среднее по обработке	по гибридам	среднее по обработке
Без обработок	ЛГ 5543	47,60	48,66	10,73	11,92	49,12	50,32	13,34	14,36
	ЛГ 5555	47,16		11,08		48,03		13,55	
	МАС 87	49,74		11,90		50,41		14,08	
	МАС 80	47,52		11,73		47,91		13,28	
	8Х477КЛ	50,87		12,11		52,30		15,36	
	8Н358КЛДМ	52,38		12,57		52,65		15,54	
	8Н270КЛДМ	50,48		12,41		50,71		15,12	
	8Х288КЛДМ	51,54		12,74		51,42		14,58	
Агромине рал 2,0 л/га	ЛГ 5543	48,74	49,50	11,99	12,88	48,00	50,11	14,34	15,24
	ЛГ 5555	48,01		13,04		48,54		14,59	
	МАС 87	47,78		12,54		50,54		15,29	
	МАС 80	49,32		13,12		49,65		15,04	
	8Х477КЛ	50,16		12,74		50,87		16,05	
	8Н358КЛДМ	50,56		13,28		50,46		15,14	
	8Н270КЛДМ	50,16		13,19		50,40		15,41	
	8Х288КЛДМ	51,30		13,10		52,42		16,03	
Агромине рал 2,5 л/га	ЛГ 5543	48,97	50,60	12,71	13,94	49,11	51,25	15,47	15,98
	ЛГ 5555	49,22		13,76		49,07		14,98	
	МАС 87	48,72		13,62		51,29		16,09	
	МАС 80	49,46		13,57		49,21		15,82	
	8Х477КЛ	50,88		13,94		53,07		16,72	
	8Н358КЛДМ	52,01		14,54		52,38		16,20	
	8Н270КЛДМ	52,38		14,81		51,88		16,06	
	8Х288КЛДМ	53,21		14,55		53,97		16,48	
Агромине рал 3,0 л/га	ЛГ 5543	49,68	51,06	12,92	14,20	49,53	51,60	17,94	16,85
	ЛГ 5555	49,59		14,07		50,50		19,47	
	МАС 87	49,97		13,96		50,36		19,00	
	МАС 80	49,92		13,72		50,46		19,88	
	8Х477КЛ	52,00		14,20		53,05		21,24	
	8Н358КЛДМ	52,42		15,03		52,55		18,52	
	8Н270КЛДМ	51,91		14,68		52,90		18,33	
	8Х288КЛДМ	53,03		15,06		53,90		18,85	

Максимальный сбор масла обеспечивают посе́вы гибридов подсолнечника на фоне внесения удобрений и обработке посевов микроудобрительной смесью Агроминерал в дозе 2,5 л/га с показателем в среднем по вариантам 15,98 ц/га, а также при обработке посевов препаратом в дозе 3,0 л/га – 16,85 ц/га. Однако прибавка в накоплении масла в последнем варианте незначительна и находится в пределах ошибки опыта, она практически не достоверна. В связи с этим в условиях производства целесообразно применять обработку посевов препаратом с дозой 2,5 л/га.

5 АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

5.1 Агроэнергетическая оценка

Важнейшим критерием, позволяющим достоверно определить затраты на производство сельскохозяйственной продукции, является ее энергоемкость. Этот показатель объективен и не зависит от конъюнктуры рынка или политики цен. В то же время он в достаточной мере характеризует уровень трудо-, энерго- и ресурсозатратности конкретного вида продукции (техники, технологий, ресурсов), т.е. является методом оценки альтернативных решений, предлагаемых для использования в сельском хозяйстве.

При оценке применяемых технологий важно проанализировать агроэнергетические показатели возделывания культуры, которые позволяют определить затраты совокупной энергии, накопленной урожаем, а также энергетическую эффективность производства продукции растениеводства. Эффективность технологии (приема) возделывания, с энергетической точки зрения, определяется коэффициентом энергетической эффективности, если она больше единицы – технология эффективна.

Для проведения энергетической оценки рекомендуемых мероприятий необходима система энергетических эквивалентов всех составляющих таких расчетов, в том числе конкретных технологических приемов, различных материальных ресурсов, используемых при применении конкретных технологий, а также различных видов получаемой продукции.

Метод оценки энергетической эффективности ведения с/х производства в целом и производства конкретных видов продукции этой отрасли, предполагает учет всего потока энергии, используемой в производственном процессе, прямые и косвенные затраты ее на создание объектов производства, технологий, а также другие затраты различных ресурсов, необходимых для получения конкретного целевого продукта (как сырьевого, так и конечного).

Этот метод получил широкое признание в мире как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий все

разнообразии живого и овеществленного труда выразить в единых показателях в соответствии с системой «СИ» в джоулях (Дж). При этом в связи с ведущей ролью антропогенных факторов в настоящее время принято называть его агроэнергетическим методом. На основе его можно на стадии исследований решать ряд важных задач:

1. Проводить сравнение разнообразных технологий, культур, сортов, технологических приемов при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным энергозатратам на 1 га и на единицу продукции, в том числе на единицу выхода обменной энергии, сырого и переваримого протеина с целью выбора наименее затратных способов в растениеводстве.

2. Оценить потоки антропогенной энергии и структуры затрат по звеньям севооборотов, технологическим циклам, отдельным приемам и статьям расходов ресурсов для выявления наиболее энергоемких составляющих и обоснованного выбора направления дальнейшего совершенствования технологий и систем.

В настоящее время принята следующая классификация энергетических ресурсов используемых в сельскохозяйственном производстве:

1. Овеществленные затраты энергии на ресурсы, поставляемые промышленностью – машины, оборудование, удобрения, пестициды, а также поставляемые сельскохозяйственные ресурсы – семена, органические удобрения, растительные остатки, созданные многолетние насаждения.

2. Прямые затраты на энергетические ресурсы – совокупность различных видов энергоносителей: топливо и электроэнергия.

3. Энергозатраты на трудовые ресурсы – живой труд, приходящийся на 1 га площади.

Известно, что при выращивании сельскохозяйственных культур необходимо учитывать энергетические затраты на их возделывание. На основе этого проводится сравнение разнообразных технологий, культур и систем выращивания при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным энергозатратам на 1 гектар и единицу продукции.

Таблица 5.1 – Энергетическая оценка эффективности возделывания гибридов подсолнечника без обработки по вегетации

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		Затрачено энергии, ГДж/га	Урожай маслосемян, т/га	Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	7,89	2,25	48,33	40,44	6,13	3,51
	ЛГ 5555 КЛП	7,87	2,35	50,48	42,61	6,41	3,35
	МАС 87 ИР	7,84	2,39	51,34	43,50	6,55	3,28
	МАС 80 ИР	7,84	2,46	52,84	45,00	6,74	3,19
	8Х477КЛ	7,88	2,38	51,12	43,24	6,49	3,31
	8Н358КЛДМ	7,88	2,39	51,33	43,45	6,51	3,30
	8Н270КЛДМ	7,88	2,45	52,63	44,75	6,68	3,21
	8Х288КЛДМ	7,96	2,47	53,06	45,10	6,67	3,22
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	10,30	2,71	58,21	47,91	5,65	3,80
	ЛГ 5555 КЛП	10,29	2,82	60,57	50,28	5,89	3,65
	МАС 87 ИР	10,24	2,79	59,93	49,69	5,85	3,67
	МАС 80 ИР	10,24	2,77	59,50	49,26	5,81	3,70
	8Х477КЛ	10,29	2,93	62,94	52,65	6,12	3,51
	8Н358КЛДМ	10,29	2,95	63,37	53,08	6,16	3,49
	8Н270КЛДМ	10,29	2,98	64,01	53,72	6,22	3,45
	8Х288КЛДМ	10,36	2,83	60,79	50,43	5,87	3,66

Таблица 5.2 – Энергетическая оценка эффективности возделывания гибридов подсолнечника обработка по вегетации
Агроминерал 2 л/га

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		Затрачено энергии, ГДж/га	Урожай маслосемян, т/га	Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	8,10	2,46	52,84	44,74	6,52	3,29
	ЛГ 5555 КЛП	8,10	2,71	58,21	50,11	7,19	2,99
	МАС 87 ИР	8,05	2,62	56,28	48,23	6,99	3,07
	МАС 80 ИР	8,05	2,66	57,14	49,09	7,10	3,03
	8Х477КЛ	8,09	2,53	54,34	46,25	6,72	3,20
	8Н358КЛДМ	8,09	2,62	56,28	48,19	6,32	3,09
	8Н270КЛДМ	8,09	2,63	56,49	48,40	6,81	3,08
	8Х288КЛДМ	8,16	2,55	54,77	46,61	6,71	3,20
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	10,51	2,98	64,01	53,50	6,09	3,53
	ЛГ 5555 КЛП	10,50	3,00	64,44	53,94	6,14	3,51
	МАС 87 ИР	10,45	3,02	64,87	54,42	6,21	3,27
	МАС 80 ИР	10,45	3,03	65,08	54,63	6,23	3,45
	8Х477КЛ	10,50	3,15	67,66	57,16	6,44	3,33
	8Н358КЛДМ	10,50	3,00	64,44	53,94	6,14	3,51
	8Н270КЛДМ	10,50	3,05	65,51	55,01	6,24	3,44
	8Х288КЛДМ	10,57	3,06	65,73	55,16	6,22	3,45

Таблица 5.3 – Энергетическая оценка эффективности возделывания гибридов подсолнечника обработка по вегетации
Агроминерал 2,5 л/га

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		Затрачено энергии, ГДж/га	Урожай маслосемян, т/га	Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	8,13	2,59	55,63	47,50	6,84	3,14
	ЛГ 5555 КЛП	8,12	2,79	59,93	51,81	7,38	2,91
	МАС 87 ИР	8,07	2,79	59,93	51,86	7,43	2,89
	МАС 80 ИР	8,07	2,74	58,86	50,79	7,29	2,95
	8Х477КЛ	8,12	2,73	58,64	50,52	7,22	2,97
	8Н358КЛДМ	8,12	2,79	59,93	51,81	7,38	2,91
	8Н270КЛДМ	8,12	2,83	60,79	52,67	7,49	2,87
	8Х288КЛДМ	8,19	2,73	58,64	50,45	7,16	3,00
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	10,53	3,15	67,66	57,13	6,43	3,34
	ЛГ 5555 КЛП	10,52	3,05	65,51	54,99	6,23	3,45
	МАС 87 ИР	10,48	3,13	67,23	56,75	6,42	3,35
	МАС 80 ИР	10,48	3,21	68,95	58,47	6,58	3,26
	8Х477КЛ	10,52	3,15	67,66	57,14	6,43	3,34
	8Н358КЛДМ	10,52	3,09	66,37	55,85	6,31	3,40
	8Н270КЛДМ	10,52	3,10	66,59	56,07	6,33	3,39
	8Х288КЛДМ	10,60	3,05	65,51	54,91	6,18	3,48

Таблица 5.4 – Энергетическая оценка эффективности возделывания гибридов подсолнечника обработка по вегетации
Агроминерал 3 л/га

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		Затрачено энергии, ГДж/га	Урожай маслосемян, т/га	Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	8,15	2,60	55,85	47,70	6,85	3,13
	ЛГ 5555 КЛП	8,15	2,83	60,79	52,64	7,46	2,88
	МАС 87 ИР	8,10	2,79	59,92	51,82	7,40	2,90
	МАС 80 ИР	8,10	2,74	58,86	50,76	7,27	2,96
	8Х477КЛ	8,14	2,73	58,64	50,50	7,20	2,98
	8Н358КЛДМ	8,14	2,86	61,43	53,29	7,55	2,85
	8Н270КЛДМ	8,14	2,82	60,57	52,43	7,44	2,88
	8Х288КЛДМ	8,22	2,84	61,00	52,78	7,42	2,89
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	10,56	3,23	69,38	58,82	6,57	3,27
	ЛГ 5555 КЛП	10,55	3,33	71,53	60,98	6,78	3,17
	МАС 87 ИР	10,50	3,18	68,30	57,80	6,50	3,30
	МАС 80 ИР	10,50	3,28	70,45	59,95	6,71	3,20
	8Х477КЛ	10,54	3,32	71,31	60,77	6,77	3,17
	8Н358КЛДМ	10,54	3,32	71,31	60,77	6,77	3,17
	8Н270КЛДМ	10,54	3,28	70,45	59,91	6,68	3,21
	8Х288КЛДМ	10,62	3,14	67,45	56,83	6,35	3,38

Выявлено, что выход обменной энергии во всех рассматриваемых вариантах посевов с повышением уровня минерального питания возрастал.

По результатам исследований выявлено, при выращивании подсолнечника на маслосемена, что выход обменной энергии (ОЭ) с применением минеральных удобрений увеличивался у всех гибридов. Наибольший выход обменной энергии получен на варианте Агроминерал 3,5 л/га у гибрида ЛГ 5555КЛП – 71,53ГДж/га. (табл. 5.1...5.4). Затраты совокупной энергии также увеличивались на вариантах с увеличением дозы внесения Агроминерала. Наибольшее увеличение затрат совокупной энергии имеет гибрид подсолнечника 8Х288КЛДМ на варианте с максимальной дозой внесения Агроминерала – 10,62 ГДж/га.

Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки агрофитоценоза является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат.

С повышением дозы вносимого удобрения энергетическая эффективность повышается. Так, на вариантах с внесением удобрений и использования Агроминерал в дозе 2 л/га коэффициенты энергетической эффективности находились в диапазоне 6,09 – 6,44; при применении Агроминерал в дозе 3 л/га были на уровне 6,35 – 6,77. В вариантах с повышенными дозами вносимого удобрения коэффициент энергетической эффективности выше. Самый высокий коэффициент энергетической эффективности – 6,77 отмечался среди гибридов подсолнечника 8Х477КЛ и 8Н358КЛДМ на вариантах с применением Агроминерал в дозе 3 л/га (табл. 5.1...5.4).

Таким образом, проведенный анализ говорит о том, что энергетически наиболее оправдано возделывать гибриды подсолнечника с внесением повышенных доз минерального удобрения. Внесение удобрений обеспечивает энергетически оправданную прибавку урожайности и коэффициент энергетической эффективности с увеличением дозы внесения Агроминерал увеличивается.

5.2 Экономическая эффективность

Важнейшей проблемой современного развития сельского хозяйства является повышение эффективности использования земельных, трудовых и материально-денежных затрат, улучшение качества продукции и роста доходных предприятий.

Эффективность сельскохозяйственного производства – сложная экономическая категория. В ней отражается одна из важнейших сторон общественного производства – результативность.

Более полный ответ на этот вопрос дает показатель экономической эффективности, когда сравниваются результаты производства с затратами материально-денежных средств.

Экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей.

Одним из натуральных основных показателей является урожайность.

Однако натуральные показатели отражают лишь одну сторону достигнутой эффективности. Для выявления экономического эффекта необходимо рассчитать совокупные затраты труда и материальных средств, которые обеспечили получение данной урожайности.

Чтобы получить соизмеримые величины затрат и результатов производства, объем произведенной продукции переводят в стоимостную форму. Для этого урожайность данной культуры умножают на среднюю цену реализации за 1 центнер.

Расчет совокупных затрат осуществляют на основе технологических карт, которые были рассчитаны нами на персональном компьютере с помощью программы, разработанной в Самарском ГАУ.

Прямые эксплуатационные затраты на выполнение технологических операций по возделыванию подсолнечника подразделяются на постоянные и переменные.

Постоянные затраты, как правило, не связаны с величиной произведенной продукции, а поэтому остаются неизменными для всех вариантов опыта (обработка почвы основная, весенняя и предпосевная; посев; уход за посевами и т.д.).

Переменные затраты в основном связаны и зависят от величины урожайности, а так же с выполнением дополнительных или заменяющих агротехнических приемов (различные варианты по обработке почвы, внесению удобрений, обработка семян или посевов различными препаратами и т.д.).

Все полученные данные (урожайность, полученная в результате опытов и рассчитанные производственные затраты на основе технологических карт) заносятся в таблицы 5.5...5.8, где затем рассчитываются все остальные показатели характеризующие экономическую эффективность производства кукурузы.

Выполнение расчетов в таблицах осуществляется в следующей последовательности:

1. Урожайность берется из опытных данных в среднем за годы исследований.
2. Цена реализации для товарной продукции берется как средняя величина, сложившаяся за годы опытов.

3. Стоимость товарной продукции с 1 га рассчитывается путем умножения величины урожайности на среднюю цену реализации (цена реализации маслосемян по подсолнечнику составила 20000 руб./т).

4. Производственные затраты определяются исходя из величины прямых эксплуатационных затрат (на основании расчетов технологической карты), стоимости семян; удобрений; ядохимикатов и других препаратов, а так же отчислений на социальное страхование; общехозяйственных и общепроизводственных расходов.

5. Себестоимость единицы продукции рассчитана путем деления производственных затрат на величину урожайности.

6. Прибыль с 1 гектара находится как разность между стоимостью продукции и производственными затратами на получение этой продукции.

7. Уровень рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к производственным затратам и выражается в процентах.

В технологических картах представлены производственные затраты по вариантам опыта. Производственные затраты получаются из суммы затрат на семена, прямых эксплуатационных затрат, общехозяйственных и общепроизводственных затрат.

Таблица 5.5 – Экономическая эффективности возделывания гибридов подсолнечника без обработки по вегетации

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		урожайность, т/га	стоимость продукции с 1 га, руб.	производственные затраты, руб./га	себестоимость, руб./т	чистый доход, руб./га	уровень рентабельности, %
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	2,25	45000	10961	4872	34039	310,5
	ЛГ 5555 КЛП	2,35	47000	10961	4664	36039	328,7
	МАС 87 ИР	2,39	47800	10955	4584	36845	336,3
	МАС 80 ИР	2,46	49200	10955	4453	38245	349,1
	8Х477КЛ	2,38	47600	10943	4598	36657	334,9
	8Н358КЛДМ	2,39	47800	10943	4579	36857	336,8
	8Н270КЛДМ	2,45	49000	10943	4467	38057	347,7
	8Х288КЛДМ	2,47	49400	10943	4430	38457	351,4
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	2,71	54200	15166	5596	39034	257,3
	ЛГ 5555 КЛП	2,82	56400	15166	5378	41234	271,8
	МАС 87 ИР	2,79	55800	15160	5433	40640	268,1
	МАС 80 ИР	2,77	55400	15160	5472	40240	265,4
	8Х477КЛ	2,93	58600	15148	5170	43452	286,8
	8Н358КЛДМ	2,95	59000	15148	5135	43852	289,5
	8Н270КЛДМ	2,98	59600	15148	5083	44452	293,5
	8Х288КЛДМ	2,83	56600	15148	5353	41452	273,6

Таблица 5.6 – Экономическая эффективности возделывания гибридов подсолнечника с обработкой по вегетации
Агроминерал 2 л/га

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		урожайность, т/га	стоимость продукции с 1 га, руб.	производственные затраты, руб./га	себестоимость, руб./т	чистый доход, руб./га	уровень рентабельности, %
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	2,46	49200	12202	4960	36998	303,2
	ЛГ 5555 КЛП	2,71	54200	12202	4502	41998	344,2
	МАС 87 ИР	2,62	52400	12196	4655	40204	329,6
	МАС 80 ИР	2,66	53200	12196	4585	41004	336,2
	8Х477КЛ	2,53	50600	12184	4816	38416	315,3
	8Н358КЛДМ	2,62	52400	12184	4650	40216	330,0
	8Н270КЛДМ	2,63	52600	12184	4632	40416	331,7
	8Х288КЛДМ	2,55	51000	12184	4778	38816	318,6
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	2,98	59600	16407	5506	43193	263,3
	ЛГ 5555 КЛП	3,00	60000	16407	5469	43593	265,7
	МАС 87 ИР	3,02	60400	16401	5431	43999	268,3
	МАС 80 ИР	3,03	60600	16401	5413	44199	269,5
	8Х477КЛ	3,15	63600	16389	5203	47211	288,1
	8Н358КЛДМ	3,00	60000	16389	5463	43611	266,1
	8Н270КЛДМ	3,05	61000	16389	5373	44611	272,2
	8Х288КЛДМ	3,06	61200	16389	5356	44811	273,4

Таблица 5.7 – Экономическая эффективности возделывания гибридов подсолнечника с обработкой по вегетации
Агроминерал 2,5 л/га

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		урожайность, т/га	стоимость продукции с 1 га, руб.	производственные затраты, руб./га	себестоимость, руб./т	чистый доход, руб./га	уровень рентабельности, %
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	2,59	51800	12427	4798	39373	316,8
	ЛГ 5555 КЛП	2,79	55800	12427	4454	43373	349,0
	МАС 87 ИР	2,79	55800	12421	4452	43379	349,2
	МАС 80 ИР	2,74	54800	12421	4533	42379	341,2
	8Х477КЛ	2,73	54600	12409	4545	42191	340,0
	8Н358КЛДМ	2,79	55800	12409	4448	43391	349,6
	8Н270КЛДМ	2,83	56600	12409	4385	44191	356,1
	8Х288КЛДМ	2,73	54600	12409	4545	42191	340,0
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	3,15	63600	16632	5280	46968	282,4
	ЛГ 5555 КЛП	3,05	61000	16632	5453	44368	266,7
	МАС 87 ИР	3,13	62600	16626	5312	45974	276,5
	МАС 80 ИР	3,21	64200	16626	5179	47574	286,1
	8Х477КЛ	3,15	63000	16614	5274	46386	279,1
	8Н358КЛДМ	3,09	61800	16614	5377	45186	272,0
	8Н270КЛДМ	3,10	62000	16614	5359	45386	273,2
	8Х288КЛДМ	3,05	61000	16614	5447	44386	267,2

Таблица 5.8 – Экономическая эффективности возделывания гибридов подсолнечника с обработкой по вегетации
Агроминерал 3 л/га

Доза внесения удобрений	Гибриды	Показатели					
		урожайность, т/га	стоимость продукции с 1 га, руб.	производственные затраты, руб./га	себестоимость, руб./т	чистый доход, руб./га	уровень рентабельности, %
Без внесения удобрений	ЛГ 5543 КЛ	2,60	52000	12652	4866	39348	311
	ЛГ 5555 КЛП	2,83	56600	12652	4470	43948	347
	МАС 87 ИР	2,79	55800	12646	4532	43154	341
	МАС 80 ИР	2,74	54800	12646	4615	42154	333
	8Х477КЛ	2,73	54600	12634	4632	41966	332
	8Н358КЛДМ	2,86	57200	12634	4421	44566	353
	8Н270КЛДМ	2,82	56400	12634	4484	43766	346
	8Х288КЛДМ	2,84	56800	12634	4452	44166	350
Внесение минеральных удобрений	ЛГ 5543 КЛ	3,23	64600	16857	5218	47743	283
	ЛГ 5555 КЛП	3,33	66600	16857	5062	49743	295
	МАС 87 ИР	3,18	63600	16851	5299	46749	277
	МАС 80 ИР	3,28	65600	16851	5138	48749	289
	8Х477КЛ	3,32	66400	16839	5072	49561	294
	8Н358КЛДМ	3,32	66400	16839	5072	49561	294
	8Н270КЛДМ	3,28	65600	16839	5134	48761	289
	8Х288КЛДМ	3,14	62800	16839	5363	45961	273

Одним из главных оценочных показателей является величина условного чистого дохода. Сравнивая данные показатели экономической эффективности, по всем вариантам возделывания гибридов подсолнечника на маслосемена, видно, что на вариантах с применением повышенных доз минеральных удобрений самый высокий условно чистый доход составил 49561 рубля у гибридов 8Х477КЛ и 8Н358КЛДМ, уровень рентабельности составил 294% с себестоимостью продукции 5072 руб./т (табл. 5.8).

Производственные затраты на вариантах без обработок составили 10943...10961 руб./га, с проведением обработок и внесением минерального удобрения составили 16389...16839 руб./га.

Рентабельность по всем вариантам находилась в диапазоне 266,7 – 356,1%.

Таким образом, при современной рыночной экономике, возделывание гибридов подсолнечника, экономически высоко эффективно при применении минеральных удобрений и обработки посевов по вегетации жидким минеральным удобрением Агроминерал. Вполне объяснимо, что уровень рентабельности на вариантах применения удобрений снижается, однако четкой зависимости изменения этого показателя от доз применяемого удобрения Агроминерал не выявлено.

Заклучение

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

1. Сохранность растений подсолнечника при применении удобрений существенно возрастает. Применение обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерал способствует улучшению сохранности. Лучшая сохранность растений при обработке посевов с дозой 3,0 л/га.

2. Применение удобрений, вносимые под предпосевную культивацию и обработки посевов микроудобрительной смесью не оказывает влияния на ростовые процессы и длину стебля подсолнечника, увеличивая его лишь на 2,6...6,9 см. Наиболее высокорослые были гибриды ЛГ 5543 КЛ, ЛГ 5555 КЛП.

3. Характер прироста надземной массы и накопления сухого вещества зависит от условий погоды в период вегетации и определяется уровнем минерального питания и дозой применяемого жидкого удобрения Агроминерал. Внесение удобрений 60 кг Нитробор+10 N 26 P₂O₅ 26 K₂O существенно улучшает процесс накопления. Микроудобрительная смесь Агроминерал обеспечивает рост этих показателей при обработке с дозой до 2,5 л/га, при обработке с дозой 3,0 л/га прироста надземной массы и накопления сухого вещества нет. Гибриды 8Х477КЛ, 8Н358КЛДМ и МАС80ИР отличаются наиболее высокими показателями формирования органической массы.

4. Максимальная площадь листьев гибридов подсолнечника формируется в фазе бутонизации, к фазе полного цветения она снижается. Посевы подсолнечника формируют высокий уровень фотосинтетического потенциала, достигая уровня при внесении удобрений в среднем по всем вариантам 3,84 млн.м²/га дней. Показатель ФП возрастает с увеличением доз применяемой микроудобрительной смеси от 3,62 до 4,22 млн.м²/га дней при обработке с дозой 3,0 л/га. Закономерно, с увеличением показателей площади листьев и ФП чистая продуктивность снижается до 3,13 г/м² сутки на варианте обработки посевов препаратом с дозой 3,0 л/га.

5. Главными показателями структуры урожая подсолнечника являются густота стояния растений к уборке и масса семян в корзинке. Применение удобрений повышает показатель числа и массы семян в корзинке, повышается до 96,0% доля выполненных семян. Наиболее ценная часть корзинки периферийная, где

формируются наиболее полновесные семена с массой 1000 семян 41,3...44,7 г в контроле и 43,7...48,8 г при применении удобрений. Применение препарата Агроминерал снижает показатель массы 1000 семян.

6. Урожайность гибридов подсолнечника находится в высокой степени корреляционной зависимости с количеством и массой выполненных семян в средней и периферийной части корзинки. Без применения удобрений при обработке препаратом Агроминерал с нормой 3,0 л/га зависимость снижается до средней степени. На фоне внесения удобрений на всех вариантах применения препарата Агроминерал зависимость показателей структуры и урожайности высокая.

7. Возделывание гибридов подсолнечника по системе Clearfield с применением под предпосевную культивацию и обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерал обеспечивает получение урожая более 32 ц/га. Применение 60 кг Нитробор+10 N 26 P₂O₅ 26 K₂O обеспечивает существенную прибавку урожая 4,4 ц/га или 16,7% (в среднем по вариантам опыта).

Рост урожайности при обработке посевов микроудобрительной смесью Агроминерал возрастает до дозы 2,5 л/га, при обработке посевов в дозе 3,0 л/га урожайность не возрастает. Наибольшей урожайностью отличаются гибриды 8Н358КЛДМ, 8Н270 КЛДМ и МАС80ИР. Максимальной продуктивности достиг вариант посева гибрида 8Х477КЛ с показателем 40,5 ц/га в 2019 году.

8. В семенах, изучаемых гибридов подсолнечника, содержится 49,66...51,66% масла (в среднем по вариантам опыта). Лучшей масличностью отличаются гибриды 8Х477КЛ, 8Н358КЛДМ, 8Н270 КЛДМ с показателями 54,1...55,8%. Применение удобрений и обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерал способствуют повышению содержания масла в семенах. Применение препарата в дозе 2,5 л/га обеспечивает выход масла 15,98 ц/га, в дозе 3,0 л/га – 16,85 ц/га. Однако, прибавка в урожае составила лишь 5,4%, что практически не может считаться вполне достоверной.

При отсутствии существенного прироста очевидно целесообразно рекомендовать производству обработку посевов с дозой препарата 2,5 л/га.

8. Возделывание гибридов подсолнечника при применении удобрений и обработки посевов микроудобрительной смесью Агроминерал агроэнергетически оправдано и экономически высоко эффективно, с показателями коэффициента энергетической эффективности 6,35...6,77 и уровнем рентабельности 266,7...356,1%.

Предложения производству

1. В условиях лесостепи Среднего Поволжья при возделывании гибридов подсолнечника по системе Clearfield целесообразно внесение удобрений 60 кг Нитробор + Нитрофоска (10 N 26 P₂O₅ 26 K₂O) 1 ц/га под предпосевную подготовку почвы.

2. Обработку посевов в фазе 4-5 листа жидким удобрением (микроудобрительной смесью Агроминерал) проводить с дозой 2,5 л/га.

Список использованной литературы

1. Абдель, М. Влияние сроков уборки и способов обработки семян подсолнечника на урожайность и качество потомства в условиях левобережной лесостепи Украины. – Харьков: УкрНИИРСиГ, 1991. – 20 с.
2. Андрюхов, В.Г. Подсолнечник. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 68 с.
3. Андрюхов, В.Г. Эффективность плоскорезной основной обработки почвы под подсолнечник в Центральном Черноземье // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – №8. – С. 37-40.
4. Анспок, П.И. Микроудобрения. Справочная книга / П.И. Анспок. – Л., «Колос» (Ленингр. отд-ние), 1978. – 272 с.
5. Анспок, П.И. Микроудобрения: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. / П.И. Анспок — Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1990. – 272 с.
6. Астахов, А.А. Продуктивность подсолнечника в зависимости от допосевной обработки почвы и приемов ухода за растениями / А.А. Астахов // Водосберегающие технологии с.-х. культур: сборник научных трудов / ВГСХА - Волгоград, 2001. – С. 147-149.
7. Аюханов, М.Б. Масличные культуры / М.Б. Аюханов. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1982. – 176 с.
8. Баздырев, Г.И. Применение систем гербицидов в севооборотах // Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства. Материалы третьего межд. научно- производ. совещ. (Голицыно, ВНИИФ, 20-21 июля 2005 г.) – Голицыно, 2005. – С. 217-236.
9. Байманов, А.С. Влияние некоторых приемов агротехники на урожайные свойства гибридов подсолнечника первого поколения / А.С. Байманов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. - № 7-8 (221). – С. 30-36.
10. Бараев, А.И. О научных основах земледелия в степных районах // Вестник с.-х. науки. – 1976. – №4. – С. 22-35.
11. Бараев, А.И. Почвозащитное земледелие: Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1988. – 383 с.

12. Бараев, А.И. Теория и практика земледелия засушливых районов // Земледелие. – 1981. – №6. – С. 2-6.
13. Батура А.М. Пооперационная технология возделывания подсолнечника // Масличные культуры. – 1984. - №2. – С. 13-15.
14. Белевцев Д.Н. Результаты исследований по биологии и агротехнике подсолнечника в Ростовской области // Агротехника масличных культур. Сборник научных работ отдела земледелия ВНИИМК. – Краснодар, 1968. – С. 88-106.
15. Белевцев Д.Н. Сокращение допосевных обработок под подсолнечник // Земледелие. – 1977. - №1. – С.47-48.
16. Белевцев, Д. и др. Почти треть дохода от маслосемян // Сельские зори. – 1989. - №3. – С.20-21.
17. Белевцев, Д.Н. О площади питания подсолнечника в зоне недостаточного увлажнения // Земледелие. – 1962. – №3. – С. 60-70.
18. Белевцев, Д.Н. Сроки посева и глубина заделки семян подсолнечника / Д.Н. Белевцев, В.Д. Горбаченко, Н.Я. Тимашенко и др. // Технические культуры, 1990. – 18 с.
19. Белозерова, А.Г. Климат / А.Г. Белозёрова, Н.П. Федорова // Природа Куйбышевской области. – Куйбышев, 1951. – С. 76-96.
20. Бзиков М.А., Тулатов К.Х. Подсолнечник в Северной Осетии // Агротехника масличных культур: Сборник научных работ отдела земледелия ВНИИМК. – Краснодар, 1968. – С. 138-145.
21. Борисоник З.Б. и др. Подсолнечник. – Киев: Урожай, 1985. – 160 с.
22. Борисоник З.Б., Гаркуша В.Г. Реакция разных по скороспелости сортов подсолнечника на площадь питания // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1977. - №3 (47). – С. 71-74.
23. Босак, В.Н. Применение микроудобрений в технологии возделывания зернобобовых культур / В.Н. Босак // Агротехнический вестник, 2012. - №2. – С. 24-25.
24. Бугай С.М. Растениеводство. – Киев: Вища школа, 1975. – 376 с.

25. Буряков Ю.П. Агротехника возделывания подсолнечника. – М.: Высшая школа, 1973. – 125 с.
26. Буряков, Ю.П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника – М.: Высшая школа, 1983. – 191 с.
27. Вавилов П.П., Гриценко В.В. и др. Растениеводство. - М.: Агропромиздаг, 1986. – 512 с.
28. Васильев Д.С. и др. Проблемы наращивания производства подсолнечника // Земледелие. – 1986. - № 12. – С.37-41.
29. Васильев, Д.С. Агротехника подсолнечника. – М.: Колос, 1983. – 197 с.
30. Васильев, Д.С. Подсолнечник. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 174 с.
31. Васильев, Д.С. Способы, сроки сева и густота стояния / Д.С. Васильев, В.И. Марин, Л.И. Токарева // Технические культуры. – 1990. - №2. – С. 8-9 с.
32. Васильева, И.М. Влияние микроэлементов бора, молибдена, меди и цинка на водный режим листьев красного клевера / И.М. Васильева, А.В. Старцева // Изв. Казан. филиала АН СССР, сер. биол. – 1959. - №7. – С. 39-47.
33. Васин В.Г., Зорин А.В. Агроэнергетическая оценка возделывания полевых культур в Среднем Поволжье. – Самара, 1998. – 41с.
34. Васин В.Г., Толпекин А.А., Зудилин С.Н., Зорин А.В., Кожевникова О.П. Энергетическая эффективность полевых агрофитоценозов в Среднем Поволжье: Учебное пособие – Самара, 2005. – 124 с.
35. Вильямс, В.Г. Основы земледелия. – М.: Сельхозгиз, 1946. – 189 с.
36. Власюк, П.А. Влияние условий питания растений на обмен серы и биосинтез серосодержащих аминокислот и белков. Радиоактивные изотопы в агрофизиологии и сельском хозяйстве / П.А. Власюк, З.М. Климовицкая, Е.С. Косматый // Сельхозгиз УССР; К. – 1958.
37. Власюк, П.А. Использование микроэлементов в сельском хозяйстве Украинской ССР / П.А. Власюк // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. – 1963. – С. 3-5.

38. Власюк, П.А. Содержание марганца в полярно-размещенных частях органов пшеницы и кукурузы / П.А. Власюк, Л.Д. Ленденская // Физиология растений. – Т.5. – Выпуск 6. – 1958. – С. 448-493.

39. Воронежская, В.Я. Применение микроудобрений в сельском хозяйстве / В.Я. Воронежская // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 3-12.

40. Вронских М.Д. и др. Прогрессивная технология возделывания подсолнечника. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1988. – С. 276.

41. Гайсин, И.А. Микроудобрения в современной земледелии / И.А. Гайсин, Р.Н. Сагитова, Р.Р.Хабибуллин //Агрохимический Вестник. – 2010.- №4. – С. 13-14.

42. Гаитов, Т.А. Влияние некорневой подкормки на урожай и качество зерна яровой пшеницы / Т.А. Гаитов, Е.А. Катюкова // Достижения науки и техники АПК, 2010. - №1. – С. 32-34.

43. Гаркуша В.Г. О поздних сроках посева подсолнечника // Степное земледелие. – 1985. – Т. 19. – С. 47-50.

44. Гермогенов, А.В. Агробиологические особенности и приемы возделывания высокомасличных сортов и гибридов подсолнечника на тёмно-каштановых почвах Волгоградской области: дисс. канд. с.-х. наук / А.В. Гермогенов. – Волгоград, 2004. – 22с.

45. Говырина, Е.С. Влияние цинка на рост, развитие, урожай и некоторые физиологические процессы у ячменя в различные периоды онтогенеза при различной влажности почвы / Е.С. Говырина // Ученые записки Ленингр. пед. ин-та им. Герцена. – Т. 192. – 1959. – С. 103-115.

46. Голубев, В.Д. Эффективность подкормок яровой пшеницы микроэлементами при разном уровне питания макроудобрениями на темно-каштановых почвах Заволжья при орошении/ В.Д. Голубев, И.В. Муравлев, Ю.Г. Рыхлов // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур – Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 22-28.

47. Горбачева, А.Е. и др. Противозероэрозийная ресурсосберегающая система обработки почвы. О зернопаропропашном севообороте степи УССР //

Ресурсосберегающие системы обработки почвы / Под ред. И.П. Макарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 181-187.

48. Гриднев, Е.К. Интенсивная технология производства подсолнечника / Е.К. Гриднев, В.Ф.Фролова / М.: Росагропромиздат, 1992. – 222 с.

49. Громов А.А. Биолого-экологические и агротехнические основы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов однолетних кормовых культур в степной зоне Южного Урала: Дисс.... д-ра. с.-х. наук. – Оренбург, 1995. – 377с.

50. Громов, А.А. Влияние норм высева и расчетных фонов питания на продуктивность подсолнечника / А. А. Громов, И. Я. Давлятов // Нива Поволжья. – 2007. - № 4(5).- С. 12 - 17.

51. Громов, А.А. Влияние основной обработки почвы и предшественников на урожайность подсолнечника / А.А. Громов, И.Я. Давлятов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2006. - № 2(10). – С. 106-107.

52. Гулянов, Ю.А. О формировании урожая озимой пшеницы при использовании микроудобрений в степной зоне Южного Урала / Ю.А. Гулянов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – №6. – С. 13-15.

53. Дворянинова, Н.Н. Влияние удобрений на некоторые показатели фотосинтетической деятельности в посевах яровой пшеницы при орошении / Н.Н. Дворянинова // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 39-44.

54. Дмитренко П.А., Витриховский П.И. Удобрение и густота посева полевых культур. – М.: Урожай, 1975. – 248 с.

55. Дмитриенко П.А., Витриховский П.И. Густота стояния растений и качество урожая полевых культур в связи с применением удобрений // Агрохимия. – 1973. -№ 5. – С. 143-156.

56. Дмитриев А.И. Подсолнечниковому полю – совершенную агротехнику // Степные просторы. – 1950. - №7. – С. 34-35.

57. Долгова, Е.М. Комплекс мероприятий по защите подсолнечника от заболеваний // Технические культуры. – 1992. - №4, 5, 6.
58. Дорохов А.М. Основные пути и закономерности влияния азота фосфора и калия на фотосинтез и урожай растений // Сб. научн. Тр. / первой республиканской научной конференции физиологии и биохимиков Молдавии. – Кишинев, 1964. – С. 70-89.
59. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
60. Дьяков, А.Б. Фотосинтез и продукционный процесс в посевах / А.Б. Дьяков, О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев и др. // Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – М.: Агропромиздат. – 1991. – С. 18-21.
61. Елагин И.Н. Оптимальные нормы высева и качество сева // Научные труды. – М.: Колос, 1976. – С.144-150.
62. Ерышова, О.В. Микроэлементы в почвах Красноярского края / О.В. Ерышова, Ю.П. Танделов // Агрехимический вестник. – 2004. – № 2. – С. 19 – 22.
63. Есаулко, А.Н. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на черноземе выщелоченном / А.Н. Есаулко, Ю.И. Гречискина // Агрехимический вестник, 2011. - №4. – С. 10-12.
64. Жданов, Л.А. Основные итоги и резервы дальнейшего подъема культуры подсолнечника // Земледелие. – 1956. – №2. – С. 18-23.
65. Журавская Г.П., Колобкова М.Л., Лучко А.С. Влияние густоты посева и доз азотных удобрений на продуктивность и некоторые показатели фотосинтетической деятельности гороха // Агрехимия. – 1975. - № 1. – С. 11-16.
66. Заза В.С. Эффективность различных технологий возделывания подсолнечника // Технические культуры. – 1992. - №1. – С. 7-10.
67. Зволинский, В.П. Земледелие и рациональное природопользование. – М.: МГУ, 1998. – 302 с.
68. Зиганшина, О.А. О графике формирования листовой поверхности гороха в условиях Татарии / Методы исследований с зернобобовыми культурами. – Орел, 1971. – Т. 2. – С. 61-64.

69. Зими́на, Н.А. Влияние микроэлементов и комплексного органоминерального удобрения Гумат+7 на урожайность кукурузы / Н.А. Зимин, Г.Ш. Шахметов // Кукуруза и сорго, 2006. - №6. – С. 19-24.
70. Зинченко Б.А. Подсолнечник – высокопродуктивная культура. – М.: Агропромиздат, 1987. – 32 с.
71. Иванов, В.М. Влияние сроков и норм посева на урожайность и качество маслосемян гибридов подсолнечника в степной зоне черноземных почв / В.М. Иванов, Е.В. Сизоненко // Природопользование в аграрных регионах России. – М., 2006. – С. 267-276.
72. Ильин, В.Б. Биогеохимия и агрохимия микроэлементов (Mn, Cu, Mo, B) в южной части Западной Сибири / В.Б. Ильин. – Издательство «Наука» Сибирское отделение. – Новосибирск, 1973. – 392 с.
73. Исайчев, В.А. Влияние макро и микроэлементов на биологическую ценность зерна кормового ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев // Зоотехния, 2018. - №7. – С. 5-10.
74. Касимова, Л.В. Комплексные составы гуминового препарата с микроэлементами для выращивания яровой пшеницы / Л.В. Касимова, А.В. Кравец // Достижения науки и техники АПК, 2012. - №5. – С. 24-26.
75. Каталог «Производственная система Clearfield». – 2011. – 48 с.
76. Каты́лов, М.В. Микроэлементы и их роль в повышении урожайности / М.В. Каты́лов. – Государственное научно-техническое издательство химической литературы. – Москва, 1957. – 64 с.
77. Каты́лов, М.В. Микроэлементы и их роль в повышении урожайности / М.В. Каты́лов. – М. – 1960. – 76 с.
78. Каты́лов, М.В. Микроэлементы и микроудобрения / М.В. Каты́лов. – М.: Химия, 1965. – 331 с.
79. Каштанов, А.Н. Почвоохранное земледелие. – М.: Россельхоз, 1984. – 462 с.
80. Кашуко́ев, М.В. Эффективность применения минеральных удобрений и биопрепаратов в посевах подсолнечника [Текст] / М. В. Кашуко́ев, Ж. М.

Яхтанигова, В. М. Бижев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. - № 5. – С. 30-32.

81. Ковалик, И.К. Слагаемые успеха // Масличные культуры. – 1987. - №6. – С. 8-9.

82. Ковальский, В.В. Микроэлементы в растениях и кормах / В.В. Ковальский. – Издательство «Колос». – Москва, 1971. – 236 с.

83. Коконов, С.И. Микроэлементы в технологии возделывания проса на кормовые цели / С.И. Коконов, В.В. Сентемов // Кормопроизводство, 2010. - №11. – С. 10-12.

84. Коломейченко В.В. Интенсификация кормопроизводства в центральной части среднерусской лесостепи. Дисс...док. с.-х. наук. Тула. – 1983.

85. Конуров С.Г. Значение площади питания подсолнечника на обыкновенном черноземе // культура земледелия и урожай: Труды ВСХИ. – Волгоград, 1972. – Т. 44. – С. 69-73.

86. Корчагин В.А. Плоскорезная обработка почв Заволжья // Степные просторы. – 1982. - №2. – С. 23-24.

87. Костин, В.И. Динамика ростовых процессов озимой пшеницы в зависимости от обработки семян пектином и микроэлементами / В.И. Костин, В.А. Исайчев // Зерновое хозяйство, 2003. - №4. – С. 13-15.

88. Кравец, А.В. Комплексный стимулятор роста растений на основе гуминового стимулятора из торфа и микроэлементов / А.В. Кравец, Л.В. Касимова, Е.В. Фролова и др. // Плодородие, 2007. - №5. – С. 32-33..

89. Кудашкин, М.И. Микроэлементы в интенсивных технологиях / М.И. Кудашкин // Химизация сельского хозяйства. – 1989. - №6. – С. 29-31.

90. Кузнецов, М.Ф. Микроэлементы в почвах Удмуртии / М.Ф. Кузнецов. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1994. – 287 с.

91. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 216 с.

92. Купин В.Г., Кучубин Л.А. Эффективность возделывания подсолнечника // Технические культуры. – 1991. - №6. – С. 6-8.

93. Купцов А.И. Подсолнечник. – М.- Л.: Госсельхозиздат, 1931. – 38 с.
94. Кураш, О.В. Зависимость урожайности подсолнечника от влажности почвы и предшественников / О.В. Кураш // *Зерновое хозяйство*. – 2002 - № 1, – С. 25-26.
95. Кустова, А.Х. О значении цинка в жизнедеятельности хлопчатника / А.Х. Кустова // *Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол.* – 1961. - №2. – С. 13-20.
96. Ливанов К.В. Методические указания. – КСХА, 1985. – 73 с.
97. Лихачев, Н.И. Агротехнологии подсолнечника в Алтайском крае / Н.И. Лихачев. – Барнаул: НП «Азбука», 2005. – 33 с.
98. Лошкомойников, И.А. Рекомендации по возделыванию масличных культур в Омской области / И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков, Г.Н. Кузнецова и др. // Омск, 2007. – 56 с.
99. Лукашев А.А. Реакция различных сортов, гибридов подсолнечника на минеральные удобрения и приёмы повышения их эффективности // *Агротехника и химизация масличных культур*. – Краснодар, 1983. – С. 71-82.
100. Лукашев А.И. Минеральные удобрения под подсолнечник на выщелоченных черноземах // *Масличные культуры*. – 1986. - №2. – С. 8-9.
101. Лукашев А.И. Удобрение подсолнечника на основе почвенной и растительной диагностики // *Масличные культуры*. – 1987. - №2. – С. 19-21.
102. Лухменев, В.П. Ресурсосберегающая технология возделывания подсолнечника в Предуралье / В.П. Лухменев, Н.В. Лухменев // *Известия ОГАУ*, 2006. - № 2. – С. 95-99.
103. Лухменев, В.П. Эффективность сортов, гибридов подсолнечника и почвенных гербицидов в Предуралье / В.П. Лухменев // *Известия ОГАУ*. – 2004. - № 2. – С. 76-79.
104. Лыков, А.М. и др. Методологические основы теории обработки почвы в интенсивном земледелии // *Земледелие*. – 1982. - №6. – С. 14-17.
105. Маданов, П.В. Микроэлементы и микроудобрения в подзолистой зоне Русской равнины / П.В. Маданов. – Издательство Казанского университета, 1972. – 256 с.

106. Макаров, И.П. Задачи по разработке и внедрению ресурсосберегающей обработки почвы в зональных системах земледелия // ресурсосберегающие системы обработки почвы / Под ред. И.П. Макарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 3-11.

107. Малай, Н.Ф. Разработка основных элементов технологии возделывания новых сортов и гибридов подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Малай Николай Федорович. – Персиановка, 2008. – 24 с.

108. Маленев, Ф.Е. Микроэлементы в фитопатологии / Ф.Е. Маленев // Л. – М. – 1961. – С. 119.

109. Малюга, Н.Г. и др. Новые модели гибридного подсолнечника для ресурсосберегающих технологий // Рынок масличных культур в России – сегодня и завтра: Материалы семинара, 14-15 марта 2000 г., г. Краснодар. – М.: ЭкоНива, 2000. – С. 143-147.

110. Марин И.В. Рекомендации для руководителей и специалистов коллективных и фермерских хозяйств ЮФО, ЦЧО и Поволжья / И.В. Марин, В.И. Марин, А.Н. Дорожкин, А.Н. Чекалкин и др. // Российская гибридная индустрия. – МС-Центр: Краснодар, 2010. – 151 с.

111. Марымов, В.И. и др. Ресурсосберегающая обработка светло-каштановых почв Нижнего Поволжья в полевых севооборотах зерновой специализации // Ресурсосберегающие системы обработки почвы / Под ред. И.П. Макарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 59-63.

112. Медведев, В.В. и др. Влияние плоскорезной обработки почвы на плодородие южных черноземов // Защита почв от эрозии. – М., 1981. – С. 62-70.

113. Мелешко А.П. Как увеличить производство подсолнечника на Ставрополье // Масличные культуры. – 1987. - №6. – С. 3-5.

114. Мелешко А.П. Уход за посевами подсолнечника // Технические культуры. – 1991. - №3. – С. 2-3.

115. Мельников, А.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов и гибридов подсолнечника в зоне южных черноземов Волгоградской области / Автореферат дис... кандидата с.-х. наук. – Волгоград, 2001. – 27 с.

116. Менагаришвили, А.Д. Эффективность микроэлементов под сельскохозяйственные культуры на почвах Грузии / А.Д. Менагаришвили // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. - 1963. – С. 241-243.
117. Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами. – М.: Наука, 1967. – 183 с.
118. Методические пособия по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М.:, 1995. – 175 с.
119. Мильков Ф.Н. Среднее Поволжье. – М.: Изд. АН СССР, 1953. – 263 с.
120. Мирзаева, К.Х. К вопросу о содержании марганца и его форм в северных обыкновенных и типичных сероземах / К.Х. Мирзаева // Докл. АН УзССР. – 1959. - №12. – С. 38-41.
121. Митрохина О.В. Влияние способа применения микроэлементов на их вынос и урожайность озимой пшеницы / О.А. Митрохин, Е.П. Проценко // Земледелие, 2013. – С. 15-17.
122. Михарев, В.А. // Влияние микроудобрений на урожай, химический состав и качество яровой пшеницы: труды ВИУА. – Выпуск 53. – Москва, 1972. – С. 231-235.
123. Морозов В.К. Подсолнечник. – 2-е изд., перераб. – Саратов, 1959. – 228 с.
124. Морозов, В. Подсолнечник в засушливой зоне. – Саратов, 1978. – 184 с.
125. Муртазин, М.Г. Применение жидких удобрительно-стимулирующих составов на яровой пшенице // Агротехнический вестник, 2001. - №6. – С. 29-31.
126. Наконечный, В.П. Агротехника крупноплодного подсолнечника / В.П. Наконечный, А.И. Поляков // Земледелие. – 2001. - №1. – С. 22-23.
127. Наумова, М.П. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в зерне озимой ржи в зависимости от технологий возделывания / М.П. Наумова // Зерновое хозяйство. – 2006. – №5. – С. 32-33.
128. Немченко, В.В. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях – Куртамыш, 2011. – 525 с.

129. Никитин Д.И. Засоренность посевов подсолнечника при интенсивной технологии // Технические культуры. – 1994. - №2. – С. 2-3.
130. Никитин С.А. Подсолнечник. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 160 с.
131. Никитин, Д.И. Обработка почвы под крупноплодный подсолнечник / Д.И. Никитин, А.И. Поляков // Земледелие. – 1997. - № 6. – С. 11-12.
132. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: /АН СССР, 1966. – С.5-7.
133. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения ее продуктивности. – М.: Наука, 1971. – С. 520-529.
134. Овсянников И.О. Ведение земледелия в Зауралье // Земледелие. – 2000. - №6. – С. 12-13.
135. Орешкин, А.Ю. Продуктивность генотипов подсолнечника и качество семян в зависимости от приемов агротехники на южных черноземах Волгоградской области: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Орешкин Алексей Юрьевич. – Волгоград, 2006. – 22 с.
136. Осипов А.И. Эффективность удобрения Аквадон-Микрона посевах озимой пшеницы / А.И. Осипов, Ф.Ф. Суворов, Е.С. Шкрабак // Агрехимический вестник, 2013. - №2. – С. 16-18.
137. Панасин, В.И. Особенности распространения микроэлементов в почвах Калининградской области / В.И. Панасин // Агрехимический вестник, 2003. - №6. – С.8-11.
138. Панников, В.Д. Влияние удобрений на урожайность сортов и гибридов подсолнечника // Вестник с.-х. науки, 1985. - № 5. – 114 с.
139. Парфенов, М.А. Эффективность дифференцированной обработки почвы. – Николаев, 1987. – 67 с.
140. Пейве, Я.В. Биохимическая роль молибдена и применение его в сельском хозяйстве / Я.В. Пейве // Сб. Микроэлементы и урожай. Изд. АН Латв. ССР. – 1961. – С. 7-27.

141. Пенчуков В. Проблемы подсолнечного поля // Сельские зори – 1990. - №7. – С. 30-32.
142. Пенчуков В.М. Интенсивная технология на Кубани // Масличные культуры. – 1987. - №3. – С. 4-6.
143. Пенчуков В.М., Дебелый Г.А., Дербенский В.И. Одновидовые и смешанные посевы зернобобовых культур // Кормопроизводство. – 1995. - №2. – С. 27.
144. Пивень В.Т. Защита подсолнечника от белой и серой гнилей // Защита растений – 1998. - №12. – С. 38-39.
145. Пивень В.Т., Михальченко Н.Г. Протравливание семян подсолнечника // Защита растений – 1999. - №6. – С. 40-41.
146. Плачек, Е.М. Подсолнечник. Культура и селекция его / Е.М. Плачек. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Новая деревня, 1925. – 324 с.
147. Полуэктов Е.В. Борьба с эрозией и дефляцией при их совместном проявлении // Земледелие. – 1989. – №6. – С. 28-31.
148. Попов, Г.Н. Агрохимия микроэлементов в степном Поволжье / Г.Н. Попов. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1984. – 184 с.
149. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. – 448 с.
150. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов и др. – М.: Колос, 2006. – 612 с.
151. Почвы Куйбышевской области – Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1995. – С. 41.
152. Привалов, Ф.И. Микроудобрения в составе защитно-стимулирующих смесей / Ф.И. Привалов, А.Р. Цыганов // Достижения науки и техники, 2009. - №5. – С. 31-33.
153. Пустовойт, В.С. Избранные труды. – М.: Колос, 1966. – 368 с.
154. Рекомендации по выращиванию подсолнечника в регионе Восток компании «Сингента». – М.: 2013. – 51 с.

155. Рыжов В.В., Попов И.И. Подсолнечник по индустриальной технологии // Степные просторы. – 1986. - №6. – С. 17-18.
156. Саранин, К.И. Система обработки дерново-подзолистых почв в интенсивном земледелии // Ресурсосберегающие системы обработки почвы / Под ред. И.П. Макарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 20-32.
157. Сафиоллин, Ф. Н. Масличные культуры / Ф. Н. Сафиоллин, Р. К. Вахитов. – Казань: Матбугатйорты, 2000. – 270 с.
158. Семихненко, П.Г. Дифференциация питания подсолнечника / П.Г. Семихненко // Зерновое хозяйство. – 1975. - №4. – С. 36-37.
159. Совриков, А.Б. Влияние содержание микроэлементов в почве на урожайность зерна яровой пшеницы в условиях умеренно засушливой и колючей степи Алтайского края / А.Б. Совриков, В.Г. Бахарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2001. - №8. – С. 12-15.
160. Сорокина, Ю.А. Эффективность микроэлементов и биопрепаратов при возделывании гречихи в Центральном Черноземье / Ю.А. Сорокина // Аграрная наука, 2011. - №1. – С. 14-16.
161. Спиринов, А.П. Теоретические основы минимальной энергосберегающей обработки почвы // Вестник с.-х. науки. – 1988. - №7. – С. 101-108.
162. Степанова, Н.И. Влияние микроэлементов на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Н.И. Степанова, Д.О. Зейлигер, Н.Н. Клейменова, В.П. Дорофеева / Влияние удобрений на урожай и качество сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. – Вып. 75. Саратов, 1976. – С. 3-9.
163. Сточенко В.Е. Густота посева подсолнечника при плоскорезной обработке // Масличные культуры. – 1984. - №5. – С. 26-27.
164. Ступишин, А.В. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья. – Казань: Изд. Казанского университета, 1964. – 197 с.
165. Сушкевич, М. Использование результатов бонитации почвенного фонда ЧССР для применения минимальной обработки почв // Сельскохозяйственная экспресс – информация. – 1982. – №15.

166. Титов, Г.А. Производственные опыты и внедрение отдельных элементов и технологий минимальной обработки почвы в нечерноземной зоне // Приёмы минимальной обработки дерново-подзолистых почв в Центральных районах Нечерноземной зоны. – М., 1981. – С.63-73.

167. Тихонов, О.И. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков – М.: Агропромиздат, 1991. – 281 с.

168. Троицкий, Е.П. Основные проблемы учения о микроэлементах в системе почва-растение / Е.П. Троицкий // Вестник Моск. Ун-та, серия 6, Биология, почвоведение, 1960. - №5. – С. 48-56.

169. Тюрин, И.В. Из результатов работы бригады АН СССР по изучению обработки почв по способу Т.С. Мальцева на Шадринской опытной станции // Почвоведение. – 1957. - №8. – С.1-11.

170. Хамоков, Х.А. Динамика потребления азота и структура урожая сои и гороха в зависимости от уровня обеспеченности почвы микроэлементами / Х.А. Хамоков // Зерновое хозяйство, 2007. - №2. – С. 16-17.

171. Харыкин, В.И. Влияние микроэлементов на формирование планируемого урожая зерна кукурузы в условиях орошения / В.И. Харыкин, В.Т. Ключников, В.Н. Несенов // Орошение и экология почв Предкавказья. – Ставрополь, 1992. – С. 14-16.

172. Чулкина, В.В. Агротехнический метод защиты растений: уч. пособие / В.В. Чулкина, Е.Ю. Горонова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов; под ред. академика, первого вице-президента РАСХН А.Н. Каштанова. – М.: ИВЦ Маркетинг, Новосибирск: ЮКЭА, 2000. – 336 с

173. Шаронова, Т.В. Влияние микроэлементов на рост, развитие и урожай яровой пшеницы / Т.В. Шаронова // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 28-35.

174. Шатилов И.С., Замараев А.Г., Чаповская Г.В. Фотосинтетическая деятельность растений в полевых севооборотах. // Доклады ТСХА, - Вып. 214. – М., 1975. – С. 5-9.

175. Шевелуха, В.С. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: Знание, 1986. – 64 с.
176. Шикула, Н.К. Бесплужная обработка почвы на Украине // Земледелие. – 1980. – №3. – С.26-29.
177. Шикула, Н.К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
178. Шикула, Н.К. Обоснование и эффективность почвозащитной бесплужной системы земледелия // Весник с.- х. науки. – 1982. - №7. – с. 84-91.
179. Шишлянников И.Д. Направление минимализации // Земледелие. – 1996. - №5. – С. 24.
180. Школьник, М.Я. Микроэлементы в жизни растений / М.Я. Школьник. – М.: Наука, 1974. – 324 с.
181. Шпаар, Д. Яровые масличные культуры / Д. Шпаар, Л. Адам, Х. Гинапп // Минск: Фуаинформ, 1999. – 286 с.
182. Шульмейстер К.Г. Борьба с засухой и урожай. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 263 с.
183. Юрыгина, В.В. Агроклиматическая характеристика и ресурсы территории // Агроклиматические ресурсы Куйбышевской области. – Л., 1968. – С. 4.
184. Ягодин, Б.А. Кобальт в жизни растений / Б.А. Ягодин. – М.: Наука, 1970. – 345 с.
185. Ягодин, Б.А. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека / Б.А. Ягодин, А.А. Ермолаев // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 2 – 3. – С. 18 – 20.
186. Яковлева, В.В. Эффективность применения молибдена в зависимости от условий фосфатного и азотного питания фасоли / В.В. Яковлева, Л.Н. Собачкина, М.М. Рыхлова // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 55-61.
187. Яровенко В.В. Посевам подсолнечника в Крыму – почвозащитную технологию // Масличные культуры. – 1985. - №3. – С. 14-16.

188. Alonso, L.C. Chemical control of broomrape in sunflower resistant to imazethapyr herbicide / L.C. Alonso, M.I. Rodriguez-Ojeda, J. Fernandez-Escobar et al. // *Helia*. 1998. - Vol. 21. - P. 45-54.
189. Bruniard, J.M. Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower / J.M. Bruniard, J.F. Miller // *Helia*. - 2001. - Vol. 24. - P. 11-16.
190. Canned R. Cultivation and soil plant relationship // soil water (sto neleigh). - 1979. - U. 7, № 2. - P. 2-8.
191. Debruch J. Forderungen des Pflanzbauers an die Bodenbearbeitung in Ackerbaufruchtfolgen // *Ber. Landwirtsch.* - 1978. - Bd. 56, 213. - S. 342-358.
192. Dickey E.C. Nebraska producers break tradition // *Extension Review*, 1983. - V.24, №2. - P. 24-25.
193. Dill S. Tillage: more interest in Jess // *Furrow*. - 1979. - V.84, №8. - P. 2-5.
194. Kunze A. et al. Empfehlung zur pfluglosen Grundbodenbearbeitung nach Hackfrucht zu Wintergetreide // *Feld - Wirtschaft*. - 1982, - Bd. 23, №8. - S. 366-370.
195. Lessister F. 100 most commonly asked questions and answers about no-till farming. - Wisconsin, 1981. - P. 1-31.
196. Metcalfe D.S. Tillage and cultivation practices // *Crop production practices*. - 1980. - P. 254-278.
197. Mueller S.G. et al. Cost of alternative tillage systems in the winter wheat-grain area of the Pacific Northwest. Washington State University, 1981, Ext.Bull. - №84. - 9P.
198. Pflanzenemmer, Z. Influence of micronutrients on nitrogen fixation by *Vicia faba* inoculated with *Rhizobium leguminosarum* in a sandy soil. / *Z. Pflanzenernähr. - Bodenk*, 1985; T. 148. № 5. - S. 584-589.
199. Rutkowski, M. Wpływ zroznicowanego nawożenia makro- i mikroelementami na plonowanie bobiku / M. Rutkowski, G. Fordonski, T. Bieniaszewski // *Agricultura*. Olsztun, 1989; T. 50. -s. 173-181.
200. Smierzchalski L. Aktualne kierunki zmian w uprawie roli // *Uprawa roli podstawa intensyfikacji produkcji roślinnej*. - Warszawa, 1980. - S. 131-147.
201. What To Do with Residue // *The furrow*, 1982. - V.87, - №7. - P. 28-29.
202. Ziolk, E. Wpływ nawożenia mikroelementami na plon i jakość nasion bobiku. / E.Ziolk. // *Acta agr. silvestria*. Ser. Agr, 1984; - T. 23. - p. 177-185.

Приложение

Приложение 1 – Динамика линейного роста и высота подсолнечника 2017-2019 гг. см

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев			Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок		
			2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	57,2	61,1	50,9	121,5	113,0	97,7	153,4	161,8	107,1	159,8	173,7	110,2
		ЛГ 5555 КЛП	68,2	66,2	55,2	125,4	117,3	99,9	141,8	151,9	108,2	166,8	163,1	112,3
		МАС 87 ИР	75,1	58,6	48,8	125,2	95,7	95,4	140,8	116,9	107,5	165,6	124,1	113,6
		МАС 80 ИР	75,2	67,1	55,9	119,4	118,3	105,6	130,3	133,8	110,0	167,5	143,7	115,1
		8Х477КЛ	60,6	60,4	50,3	118,1	106,5	109,1	146,7	120,4	112,0	164,1	129,3	114,1
		8Н358КЛДМ	61,2	67,2	56,0	125,5	118,5	95,8	143,5	134,0	109,5	161,4	143,9	111,9
		8Н270КЛДМ	64,5	61,4	51,2	139,2	108,3	90,7	144,6	122,5	110,4	166,8	131,5	113,5
		8Х288КЛДМ	64,6	50,6	42,2	134,5	89,2	90,6	143,2	100,8	109,3	168,5	108,3	111,4
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	54,5	60,7	50,6	116,2	107,0	95,5	154,6	121,0	118,0	163,2	129,9	122,2
		ЛГ 5555 КЛП	65,2	61,0	50,8	130,5	107,6	96,1	139,9	121,7	110,7	166,6	130,7	121,8
		МАС 87 ИР	68,8	61,9	51,6	131,8	109,1	97,4	144,2	123,4	110,1	167,2	132,5	121,2
		МАС 80 ИР	62,2	63,3	52,8	135,5	111,6	99,6	142,6	126,2	114,1	166,2	135,5	125,2
		8Х477КЛ	58,1	62,2	51,8	106,3	109,8	98,0	145,3	124,1	110,9	167,4	133,3	112,0
		8Н358КЛДМ	54,5	61,2	51,0	118,6	107,9	96,3	141,6	122,1	108,1	165,6	131,1	112,2
		8Н270КЛДМ	65,9	59,8	49,8	117,5	105,5	94,2	136,8	119,3	104,4	166,4	128,1	115,4
		8Х288КЛДМ	65,5	63,4	52,8	112,8	111,7	99,7	140,6	126,4	107,3	164,0	135,7	111,4
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	49,2	67,2	56,0	112,8	118,5	105,8	157,6	134,0	120,3	166,5	143,9	121,5
		ЛГ 5555 КЛП	64,2	67,6	56,3	113,4	119,1	106,3	146,0	134,8	111,5	165,0	144,7	122,6
		МАС 87 ИР	66,2	61,9	51,6	109,0	109,1	97,4	158,2	123,4	120,8	162,2	132,5	124,0
		МАС 80 ИР	71,8	63,1	52,6	124,8	111,2	99,3	154,6	125,8	118,0	165,5	135,1	126,2
		8Х477КЛ	70,7	63,6	53,0	107,0	112,1	100,1	152,9	126,8	116,7	167,0	136,1	127,9
		8Н358КЛДМ	69,2	62,1	51,8	109,5	109,4	97,7	150,5	123,8	102,5	166,2	132,9	108,5
		8Н270КЛДМ	67,9	61,9	51,6	123,8	109,1	97,4	155,4	123,4	108,6	166,0	132,5	113,7
		8Х288КЛДМ	65,0	63,5	52,9	132,4	111,9	99,9	155,0	126,6	103,1	165,4	135,9	114,1
3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	68,6	69,3	57,8	144,8	122,1	109,0	160,5	138,1	122,5	167,2	148,3	123,7	
	ЛГ 5555 КЛП	55,8	67,3	56,1	120,6	118,7	106,0	156,9	134,2	119,8	163,6	144,1	121,0	
	МАС 87 ИР	68,6	67,6	56,3	122,5	119,1	106,3	160,6	134,8	121,1	166,2	144,7	125,3	
	МАС 80 ИР	69,3	63,0	52,5	128,4	111,1	99,2	147,1	125,6	112,3	166,8	134,9	115,4	
	8Х477КЛ	68,0	59,1	49,3	112,4	104,2	93,0	143,0	117,8	130,1	163,0	126,5	133,4	
	8Н358КЛДМ	68,1	65,2	54,3	131,6	115,0	102,7	157,9	130,1	110,5	168,0	139,7	115,6	
	8Н270КЛДМ	59,2	62,5	52,1	128,2	110,2	98,4	158,0	124,7	113,6	167,8	133,9	118,7	
	8Х288КЛДМ	54,0	63,4	52,8	112,7	111,7	99,7	150,8	126,4	115,1	167,4	135,7	117,3	

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	76,6	75,1	62,6	127,4	132,5	118,3	151,8	149,9	122,0	163,6	160,9	126,3
		ЛГ 5555 КЛП	59,1	70,6	58,8	131,5	124,4	101,1	145,9	140,7	111,4	153,6	151,1	117,5
		МАС 87 ИР	66,2	68,0	56,7	120,4	120,0	107,1	152,5	135,7	114,7	157,6	145,7	117,6
		МАС 80 ИР	74,6	65,9	54,9	122,5	116,2	103,8	154,2	131,4	120,6	165,8	141,1	132,0
		8Х477КЛ	66,8	69,8	58,2	118,7	123,1	109,9	151,2	139,2	123,4	167,0	149,5	130,9
		8Н358КЛДМ	69,2	75,0	62,5	137,0	132,2	108,0	145,2	149,5	118,5	151,0	160,5	122,6
		8Н270КЛДМ	77,6	66,6	55,5	128,4	117,5	104,9	137,6	132,9	109,4	168,6	142,7	115,5
		8Х288КЛДМ	75,9	62,3	51,9	116,2	109,9	98,1	132,6	124,3	101,2	163,4	133,5	105,2
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	68,8	66,4	55,3	142,9	117,0	104,5	172,2	132,4	123,5	180,2	142,1	132,8
		ЛГ 5555 КЛП	75,6	63,1	52,6	130,8	111,2	99,3	152,6	125,8	116,5	173,9	135,1	119,7
		МАС 87 ИР	70,8	60,1	50,1	128,9	106,0	94,6	159,9	119,9	122,1	167,7	128,7	125,3
		МАС 80 ИР	64,0	64,2	53,5	118,1	113,2	101,1	155,0	128,1	138,9	164,2	137,5	142,3
		8Х477КЛ	54,1	66,2	55,2	125,6	116,7	104,2	151,6	132,0	115,7	158,4	141,7	116,9
		8Н358КЛДМ	61,8	67,4	56,2	125,0	118,8	106,1	146,5	134,4	111,8	156,4	144,3	114,9
		8Н270КЛДМ	58,2	62,5	52,1	120,6	110,2	98,4	138,0	124,7	104,9	150,4	133,9	109,8
		8Х288КЛДМ	64,2	60,9	50,8	128,8	107,4	95,9	135,2	121,5	103,2	156,8	130,5	107,2
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	67,8	70,1	58,4	127,8	123,6	110,4	155,0	139,8	126,0	163,3	150,1	129,3
		ЛГ 5555 КЛП	75,0	64,3	53,6	136,2	113,4	101,3	148,1	128,2	113,1	167,1	137,7	115,2
		МАС 87 ИР	76,1	65,8	54,8	135,7	116,0	103,6	142,2	131,2	121,5	161,4	140,9	135,8
		МАС 80 ИР	79,2	66,7	55,6	148,2	117,7	105,1	159,6	133,1	127,1	167,2	142,9	140,5
		8Х477КЛ	65,3	68,0	56,7	135,2	120,0	103,1	156,8	135,7	115,0	168,5	145,7	126,4
		8Н358КЛДМ	68,4	65,8	54,8	137,8	116,0	103,6	150,4	131,2	109,5	166,4	140,9	119,5
		8Н270КЛДМ	67,6	61,2	51,0	123,8	107,9	96,3	145,0	122,1	103,1	171,0	131,1	109,1
		8Х288КЛДМ	63,8	67,0	55,8	125,6	118,2	100,5	141,0	133,7	112,9	161,0	143,5	124,1
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	76,8	83,7	52,8	135,2	147,7	101,9	153,4	167,0	117,1	166,8	179,3	128,3
		ЛГ 5555 КЛП	67,6	72,9	54,8	134,4	128,5	114,7	154,5	145,4	120,6	164,4	156,1	126,9
		МАС 87 ИР	71,5	59,3	49,4	140,8	104,5	99,3	155,7	118,2	121,5	167,8	126,9	127,8
		МАС 80 ИР	62,9	69,4	57,8	151,8	122,4	109,3	164,1	138,5	138,2	172,6	148,7	149,7
8Х477КЛ		64,4	68,5	57,1	127,4	120,8	107,9	148,1	136,6	113,1	161,5	146,7	114,2	
8Н358КЛДМ		75,0	68,9	57,4	134,1	121,5	108,5	144,5	137,4	112,7	160,4	147,5	118,7	
8Н270КЛДМ		61,2	60,5	50,4	147,9	106,6	95,2	157,8	120,6	118,1	168,4	129,5	129,4	
8Х288КЛДМ		65,1	64,3	53,6	143,8	113,4	101,3	151,4	128,2	115,6	168,6	137,7	126,8	

Приложение 2 – Прирост надземной массы подсолнечника 2017-2019 гг. г/м²

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев			Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок		
			2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г	2017г.	2018г.	2019 г	2017г.	2018г.	2019 г
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	750,0	825,0	795,4	1675,0	1759,3	1683,9	2925,0	3072,1	2854,8	3125,0	3589,4	3103,2
		ЛГ 5555 КЛП	650,0	850,0	757,5	1625,0	1834,8	1696,3	2837,7	3204,0	2875,9	3031,7	3743,4	3131,1
		МАС 87 ИР	850,0	1000,0	934,3	1825,0	1984,8	1868,0	3186,9	3465,9	3167,0	3404,9	4049,5	3445,2
		МАС 80 ИР	750,0	1050,0	909,0	1950,0	2262,0	2065,1	3405,2	3950,1	3501,2	3638,1	4615,2	3814,2
		8Х477КЛ	850,0	1275,0	1073,1	2125,0	2562,8	2298,3	3710,8	4475,3	3896,5	3964,6	5228,8	4248,5
		8Н358КЛДМ	800,0	1175,0	947,4	2325,0	2715,3	2347,4	4060,1	4741,6	3979,8	4337,7	5539,9	4336,2
		8Н270КЛДМ	675,0	1000,0	845,9	1750,0	2085,8	1880,7	3056,0	3642,3	3188,5	3264,9	4255,6	3475,6
		8Х288КЛДМ	650,0	1150,0	809,0	2100,0	2614,5	2057,2	3667,2	4565,6	3487,8	3917,9	5334,4	3805,5
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	850,0	975,0	861,6	1875,0	2010,3	1780,9	3274,3	3510,4	3019,3	3498,1	4101,5	3283,4
		ЛГ 5555 КЛП	800,0	950,0	883,8	1800,0	1960,0	1843,6	3143,3	3422,7	3125,7	3358,2	3999,0	3400,3
		МАС 87 ИР	905,0	1050,0	987,3	1950,0	2105,5	1988,4	3405,2	3676,7	3371,1	3638,1	4295,7	3666,6
		МАС 80 ИР	800,0	1100,0	959,5	2075,0	2387,8	2188,1	3623,5	4169,7	3709,7	3871,3	4871,7	4040,6
		8Х477КЛ	975,0	1375,0	1186,8	2200,0	2612,3	2359,5	3841,8	4561,7	4000,3	4104,5	5329,8	4360,2
		8Н358КЛДМ	900,0	1225,0	973,1	2475,0	2815,8	2352,2	4322,0	4917,1	3987,9	4617,5	5745,0	4342,5
		8Н270КЛДМ	800,0	1175,0	997,4	1950,0	2336,5	2101,7	3405,2	4080,2	3563,2	3638,1	4767,2	3884,6
		8Х288КЛДМ	825,0	1200,0	922,6	2275,0	2664,5	2184,9	3972,8	4652,9	3704,3	4244,4	5436,4	4036,3
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	950,0	1025,0	997,4	1950,0	2035,0	1953,9	3405,2	3553,7	3312,7	3638,1	4152,0	3600,4
		ЛГ 5555 КЛП	900,0	1000,0	959,5	1925,0	2035,3	1941,7	3361,6	3554,1	3291,9	3591,4	4152,5	3578,8
		МАС 87 ИР	950,0	1175,0	1073,1	2250,0	2488,0	2322,9	3929,1	4344,7	3938,2	4197,8	5076,3	4285,8
		МАС 80 ИР	900,0	1250,0	1085,8	2275,0	2638,8	2409,3	3972,8	4608,0	4084,7	4244,4	5383,8	4449,8
		8Х477КЛ	1025,0	1575,0	1313,0	2350,0	2913,3	2580,6	4103,7	5087,3	4375,1	4384,3	5943,9	4773,2
		8Н358КЛДМ	950,0	1375,0	974,1	2675,0	3117,3	2356,1	4671,3	5443,6	3994,5	4990,7	6360,1	4352,0
		8Н270КЛДМ	900,0	1275,0	998,4	2175,0	2562,8	2111,5	3798,1	4475,3	3579,8	4057,8	5228,8	3901,2
		8Х288КЛДМ	950,0	1350,0	961,5	2375,0	2789,3	2096,0	4147,4	4870,8	3553,6	4431,0	5690,9	3872,3
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	900,0	1025,0	872,1	1900,0	2035,0	1730,8	3317,9	3553,7	2934,4	3544,8	4152,0	3191,1
		ЛГ 5555 КЛП	850,0	925,0	896,4	1925,0	2010,8	1929,7	3361,6	3511,3	3271,6	3591,4	4102,5	3555,7
		МАС 87 ИР	900,0	1050,0	984,8	2200,0	2363,0	2237,3	3841,8	4126,4	3793,1	4104,5	4821,2	4125,1
		МАС 80 ИР	875,0	1150,0	1022,6	2250,0	2538,8	2347,8	3929,1	4433,3	3980,4	4197,8	5179,8	4333,6
8Х477КЛ		975,0	1475,0	1237,3	2375,0	2889,0	2581,0	4147,4	5045,0	4375,9	4431,0	5894,4	4772,1	
8Н358КЛДМ		900,0	1300,0	991,0	2600,0	3017,0	2456,5	4540,3	5268,5	4164,8	4850,7	6155,6	4537,1	
8Н270КЛДМ		875,0	1200,0	947,9	2100,0	2437,3	2012,4	3667,2	4256,1	3411,8	3917,9	4972,7	3716,8	
8Х288КЛДМ		900,0	1325,0	923,6	2300,0	2739,0	2030,8	4016,4	4783,0	3443,0	4291,0	5588,4	3753,0	

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	787,5	858,0	831,0	1742,0	1829,7	1751,2	3042,0	3195,0	2968,9	3250,0	3733,0	3227,2
		ЛГ 5555 КЛП	682,5	884,0	791,1	1690,0	1908,2	1764,2	2951,2	3332,2	2991,0	3153,0	3893,1	3256,4
		МАС 87 ИР	892,5	1040,0	975,9	1898,0	2064,2	1942,6	3314,4	3604,5	3293,4	3541,1	4211,5	3582,8
		МАС 80 ИР	787,5	1092,0	949,1	2028,0	2352,5	2147,6	3541,4	4108,1	3641,0	3783,6	4799,8	3966,5
		8Х477КЛ	892,5	1326,0	1120,3	2210,0	2665,3	2390,2	3859,2	4654,3	4052,3	4123,2	5438,0	4418,4
		8Н358КЛДМ	840,0	1222,0	941,3	2418,0	2823,9	2323,2	4222,5	4931,3	3938,8	4511,2	5761,5	4291,5
		8Н270КЛДМ	708,8	1040,0	883,1	1820,0	2169,2	1955,8	3178,2	3788,0	3315,9	3395,5	4425,8	3614,5
		8Х288КЛДМ	682,5	1196,0	848,6	2184,0	2719,1	2150,4	3813,9	4748,2	3645,8	4074,6	5547,8	3977,9
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	892,5	1014,0	962,8	1950,0	2090,7	1981,2	3405,3	3650,8	3358,9	3638,0	4265,6	3652,8
		ЛГ 5555 КЛП	840,0	988,0	923,1	1872,0	2038,4	1917,2	3269,0	3559,6	3250,4	3492,5	4159,0	3536,0
		МАС 87 ИР	950,3	1092,0	1031,4	2028,0	2189,7	2068,0	3541,4	3823,8	3506,1	3783,6	4467,5	3813,4
		МАС 80 ИР	840,0	1144,0	1001,9	2158,0	2483,3	2275,5	3768,4	4336,5	3857,9	4026,2	5066,6	4202,1
		8Х477КЛ	1023,8	1430,0	1239,2	2288,0	2716,8	2453,9	3995,5	4744,2	4160,3	4268,7	5543,0	4534,6
		8Н358КЛДМ	945,0	1274,0	920,6	2574,0	2928,4	2216,3	4494,9	5113,8	3757,5	4802,2	5974,8	4091,6
		8Н270КЛДМ	840,0	1222,0	941,3	2028,0	2430,0	1975,8	3541,4	4243,4	3349,8	3783,6	4957,9	3651,9
		8Х288КЛДМ	866,3	1248,0	967,7	2366,0	2771,1	2282,7	4131,7	4839,0	3870,1	4414,2	5653,9	4217,0
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	997,5	1066,0	1042,1	2028,0	2116,4	2032,0	3541,4	3695,8	3445,0	3783,6	4318,1	3744,2
		ЛГ 5555 КЛП	945,0	1040,0	1002,4	2002,0	2116,7	2019,3	3496,1	3696,3	3423,6	3735,1	4318,6	3721,9
		МАС 87 ИР	997,5	1222,0	1120,8	2340,0	2587,5	2415,8	4086,3	4518,5	4095,8	4365,7	5279,4	4457,3
		МАС 80 ИР	945,0	1300,0	1133,7	2366,0	2744,4	2505,5	4131,7	4792,3	4247,8	4414,2	5599,2	4627,5
		8Х477КЛ	1076,3	1638,0	1370,7	2444,0	3029,8	2683,7	4267,8	5290,8	4549,9	4559,7	6181,7	4964,0
		8Н358КЛДМ	997,5	1430,0	1225,9	2782,0	3242,0	2953,5	4858,2	5661,3	5007,4	5190,3	6614,5	5455,6
		8Н270КЛДМ	945,0	1326,0	1146,9	2262,0	2665,3	2415,9	3950,0	4654,3	4095,9	4220,1	5438,0	4463,6
		8Х288КЛДМ	997,5	1404,0	1212,8	2470,0	2900,9	2633,4	4313,3	5065,6	4464,6	4608,2	5918,5	4865,0
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	945,0	1066,0	915,6	1976,0	2116,4	1809,0	3450,6	3695,8	3067,0	3686,6	4318,1	3335,3
		ЛГ 5555 КЛП	892,5	962,0	936,5	2002,0	2091,2	2006,8	3496,1	3651,8	3402,4	3735,1	4266,6	3697,9
		МАС 87 ИР	945,0	1092,0	1028,7	2288,0	2457,5	2326,7	3995,5	4291,5	3944,7	4268,7	5014,0	4290,0
		МАС 80 ИР	918,8	1196,0	1068,0	2340,0	2640,4	2441,9	4086,3	4610,6	4139,9	4365,7	5387,0	4507,3
8Х477КЛ		1023,8	1534,0	1291,7	2470,0	3004,6	2684,2	4313,3	5246,8	4550,8	4608,2	6130,2	4962,8	
8Н358КЛДМ		945,0	1352,0	1160,0	2704,0	3137,7	2864,2	4721,9	5479,2	4855,9	5044,7	6401,8	5290,0	
8Н270КЛДМ		918,8	1248,0	1094,2	2184,0	2534,8	2313,5	3813,9	4426,3	3922,3	4074,6	5171,6	4273,0	
8Х288КЛДМ		945,0	1378,0	1173,1	2392,0	2848,6	2569,4	4177,1	4974,3	4356,1	4462,6	5811,9	4748,3	

Приложение 2^а – Динамика накопления сухого вещества подсолнечника 2017-2019 гг. г/м²

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	4 пара настоящих листьев			Бутонизация			Цветение			Начало побурения корзинок		
			2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.
150 Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	99,0	108,9	105,0	288,1	302,6	289,6	561,6	589,8	548,1	693,8	796,8	688,9
		ЛГ 5555 КЛП	84,5	110,5	98,5	276,3	311,9	278,4	539,2	608,8	536,5	667,0	823,5	668,8
		МАС 87 ИР	125,0	147,0	137,4	341,3	371,2	349,3	659,7	717,4	655,6	807,0	959,7	816,5
		МАС 80 ИР	102,8	143,9	124,6	345,2	400,4	365,6	670,8	778,2	689,7	825,8	1047,7	865,8
		8Х477КЛ	122,4	183,6	154,5	391,0	471,6	422,9	757,0	913,0	794,9	927,7	1223,5	994,1
		8Н358КЛДМ	110,4	162,2	130,8	413,9	483,3	417,8	803,9	938,8	788,0	989,0	1263,1	988,7
		8Н270КЛДМ	99,2	147,0	124,3	327,3	390,0	351,7	632,6	754,0	660,0	773,8	1008,6	823,7
		8Х288КЛДМ	93,0	164,5	115,7	384,3	478,5	376,5	744,4	926,8	708,0	912,9	1242,9	886,7
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	112,2	128,7	113,7	322,5	345,8	306,3	628,7	674,0	579,7	776,6	910,5	728,9
		ЛГ 5555 КЛП	108,8	129,2	120,2	316,8	345,0	324,5	616,1	670,8	612,6	759,0	903,8	768,5
		МАС 87 ИР	125,8	146,0	137,3	349,1	376,9	356,0	677,6	731,7	670,8	833,1	983,7	839,6
		МАС 80 ИР	112,0	154,0	134,3	373,5	429,8	393,9	724,7	833,9	741,9	890,4	1120,5	929,3
		8Х477КЛ	142,4	200,8	173,3	409,2	485,9	438,9	791,4	939,7	824,1	968,7	1257,8	1029,0
		8Н358КЛДМ	117,9	160,5	127,5	423,2	481,5	402,2	825,5	939,2	761,7	1020,5	1269,6	959,7
		8Н270КЛДМ	110,4	162,2	137,7	347,1	415,9	374,1	674,2	807,9	705,5	829,5	1086,9	885,7
		8Х288КЛДМ	114,7	166,8	128,3	407,2	476,9	391,1	790,6	925,9	737,1	972,0	1244,9	924,3
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	129,2	139,4	135,6	343,2	358,2	343,9	667,4	696,5	649,3	822,2	938,4	813,7
		ЛГ 5555 КЛП	117,9	131,0	125,7	329,2	348,0	332,0	642,1	678,8	628,8	793,7	917,7	790,9
		МАС 87 ИР	130,2	161,0	147,1	398,3	440,4	411,2	774,0	855,9	775,8	952,9	1152,3	972,9
		МАС 80 ИР	120,6	167,5	145,5	395,9	459,2	419,3	770,7	894,0	792,4	950,7	1206,0	996,7
		8Х477КЛ	135,3	207,9	173,3	404,2	501,1	443,9	787,9	976,8	840,0	973,3	1319,5	1059,6
		8Н358КЛДМ	124,5	180,1	127,6	457,4	533,1	402,9	892,2	1039,7	762,9	1102,9	1405,6	961,8
		8Н270КЛДМ	117,9	167,0	130,8	371,9	438,2	361,0	725,4	854,8	683,7	896,8	1155,6	862,2
		8Х288КЛДМ	133,0	189,0	134,6	427,5	502,1	377,3	829,5	974,2	710,7	1019,1	1308,9	890,6
3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	120,6	137,4	116,9	330,6	354,1	301,2	643,7	689,4	569,3	794,0	930,0	714,8	
	ЛГ 5555 КЛП	113,9	124,0	120,1	335,0	349,9	335,8	652,2	681,2	634,7	804,5	919,0	796,5	
	МАС 87 ИР	126,9	148,1	138,9	398,2	427,7	404,9	772,2	829,4	762,4	948,1	1113,7	952,9	
	МАС 80 ИР	122,5	161,0	143,2	405,0	457,0	422,6	785,8	886,7	796,1	965,5	1191,4	996,8	
	8Х477КЛ	135,5	205,0	172,0	425,1	517,1	462,0	825,3	1004,0	870,8	1014,7	1349,8	1092,8	
	8Н358КЛДМ	125,1	180,7	137,7	465,4	540,0	439,7	903,5	1048,4	828,8	1110,8	1409,6	1039,0	
	8Н270КЛДМ	121,6	166,8	131,7	375,9	436,3	360,2	729,8	847,0	679,0	897,2	1138,7	851,1	
	8Х288КЛДМ	123,3	181,5	126,5	407,1	484,8	359,5	791,2	942,3	678,3	974,1	1268,6	852,0	

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	107,9	117,5	113,8	308,3	323,9	310,0	599,3	629,4	584,9	737,8	847,4	732,6
		ЛГ 5555 КЛП	92,1	119,3	106,8	295,8	333,9	308,7	575,5	649,8	583,3	709,4	875,9	732,7
		МАС 87 ИР	135,7	158,1	148,4	364,4	396,3	373,0	702,7	764,2	698,2	856,9	1019,2	867,0
		МАС 80 ИР	111,8	155,1	134,8	369,1	428,2	390,9	715,4	829,8	735,5	877,8	1113,6	920,3
		8Х477КЛ	133,0	197,6	166,9	417,7	503,7	451,7	806,6	972,7	846,9	985,4	1299,7	1056,0
		8Н358КЛДМ	120,1	174,7	134,6	442,5	516,8	425,2	857,2	1001,1	799,6	1051,1	1342,4	999,9
		8Н270КЛДМ	107,7	158,1	134,2	349,4	416,5	375,5	673,8	803,1	703,0	821,7	1071,0	874,7
		8Х288КЛДМ	101,0	177,0	125,6	410,6	511,2	404,3	793,3	987,6	758,3	969,8	1320,4	946,8
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	122,3	138,9	131,9	345,2	370,1	350,7	670,8	719,2	661,7	825,8	968,3	829,2
		ЛГ 5555 КЛП	118,4	139,3	130,1	338,8	369,0	347,0	657,1	715,5	653,4	806,8	960,7	816,8
		МАС 87 ИР	136,8	157,2	148,5	373,2	402,9	380,5	722,4	780,1	715,2	885,4	1045,4	892,4
		МАС 80 ИР	121,8	165,9	145,3	399,2	459,4	420,9	772,5	889,0	790,9	946,2	1190,7	987,5
		8Х477КЛ	154,6	215,9	187,1	437,0	518,9	468,7	843,1	1001,0	877,8	1028,8	1335,9	1092,9
		8Н358КЛДМ	128,5	173,3	125,2	453,0	515,4	390,1	881,0	1002,3	736,5	1085,3	1350,3	924,7
		8Н270КЛДМ	120,1	174,7	134,6	371,1	444,7	361,6	718,9	861,4	680,0	881,6	1155,2	850,9
		8Х288КЛДМ	124,7	179,7	139,3	435,3	509,9	420,0	842,9	987,2	789,5	1032,9	1323,0	986,8
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	140,6	150,3	146,9	367,1	383,1	367,8	711,8	742,9	692,5	874,0	997,5	864,9
		ЛГ 5555 КЛП	128,5	141,4	136,3	352,4	372,5	355,4	685,2	724,5	671,0	844,1	976,0	841,1
		МАС 87 ИР	141,6	173,5	159,1	425,9	470,9	439,7	825,4	912,7	827,3	1012,8	1224,8	1034,1
		МАС 80 ИР	131,4	180,7	157,6	423,5	491,2	448,5	822,2	953,7	845,3	1010,9	1282,2	1059,7
		8Х477КЛ	147,5	224,4	187,8	432,6	536,3	475,0	840,8	1042,3	896,4	1035,1	1403,2	1126,8
		8Н358КЛДМ	135,7	194,5	166,8	489,6	570,6	519,8	952,2	1109,6	981,4	1173,0	1494,9	1233,0
		8Н270КЛДМ	128,5	180,3	156,0	398,1	469,1	425,2	774,2	912,2	802,8	953,7	1229,0	1008,8
		8Х288КЛДМ	144,6	203,6	175,8	457,0	536,7	487,2	884,2	1038,4	915,2	1082,9	1390,8	1143,2
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	131,4	148,2	127,3	353,7	378,8	323,8	686,7	735,5	610,4	844,2	988,8	763,8
		ЛГ 5555 КЛП	124,1	133,7	130,2	358,4	374,3	359,2	695,7	726,7	677,1	855,3	977,1	846,8
		МАС 87 ИР	138,0	159,4	150,2	425,6	457,1	432,8	823,1	884,0	812,6	1007,4	1183,3	1012,4
		МАС 80 ИР	133,2	173,4	154,8	432,9	488,5	451,8	837,7	945,2	848,7	1025,9	1265,9	1059,2
8Х477КЛ		147,4	220,9	186,0	454,5	552,8	493,9	879,9	1070,3	928,3	1078,3	1434,5	1161,3	
8Н358КЛДМ		136,1	194,7	167,1	497,5	577,3	527,0	963,3	1117,8	990,6	1180,5	1498,0	1237,9	
8Н270КЛДМ		132,3	179,7	157,6	401,9	466,4	425,7	778,0	903,0	800,1	953,5	1210,2	999,9	
8Х288КЛДМ		134,2	195,7	166,6	435,3	518,4	467,6	843,8	1004,8	879,9	1035,3	1348,4	1101,6	

Приложение 3 – Площадь листьев подсолнечника 2017-2019 гг. тыс. м²/га

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	всходы-4 пара настоящих листьев			4 пара настоящих листьев-бутонизация			бутонизация-цветение			цветение-начало побурения корзинок		
			2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	28,9	23,2	23,0	58,1	71,0	67,0	20,8	40,7	35,3	15,6	27,2	21,0
		ЛГ 5555 КЛП	22,6	25,4	25,1	53,0	71,5	65,1	29,3	40,9	33,2	12,4	27,4	18,9
		МАС 87 ИР	32,5	18,1	17,9	67,5	62,3	55,9	22,2	35,7	28,2	21,9	23,8	15,7
		МАС 80 ИР	27,5	17,2	17,0	73,2	61,6	51,3	21,8	35,3	24,0	25,9	23,6	11,8
		8Х477КЛ	22,2	28,0	27,7	53,6	84,1	76,0	26,9	48,1	38,5	30,2	32,2	21,7
		8Н358КЛДМ	11,8	23,3	23,1	60,7	77,7	71,1	20,9	44,5	36,4	23,1	29,7	20,8
		8Н270КЛДМ	21,1	19,6	19,4	61,7	68,4	62,0	24,5	39,2	31,5	18,3	26,2	17,8
		8Х288КЛДМ	17,6	20,5	20,3	55,7	75,1	65,7	21,5	43,0	32,3	18,3	28,7	17,3
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	18,4	26,2	25,9	57,4	81,8	70,8	23,0	46,8	34,4	28,2	31,3	18,2
		ЛГ 5555 КЛП	12,1	28,5	28,2	95,0	86,7	76,2	22,8	49,6	37,6	10,2	33,2	20,4
		МАС 87 ИР	18,8	21,4	21,2	93,5	70,6	66,5	26,2	40,4	34,9	27,9	27,0	20,7
		МАС 80 ИР	20,6	20,6	20,4	64,3	68,6	65,8	27,9	39,3	35,1	22,4	26,2	21,2
		8Х477КЛ	14,2	31,6	31,3	53,6	89,5	87,8	19,2	51,2	47,6	14,7	34,2	29,4
		8Н358КЛДМ	14,4	26,4	26,1	52,1	80,0	74,5	24,0	45,8	38,8	17,8	30,6	22,7
		8Н270КЛДМ	21,7	22,3	22,1	58,4	71,6	65,3	21,7	41,0	33,4	28,7	27,4	19,0
		8Х288КЛДМ	31,8	25,0	24,8	67,6	81,2	65,0	19,6	46,5	29,1	22,0	31,1	13,2
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	21,0	29,4	29,1	57,9	93,0	87,1	23,4	53,2	45,5	19,6	35,6	26,8
		ЛГ 5555 КЛП	22,3	31,8	31,5	51,7	94,4	85,1	24,1	54,0	43,0	23,7	36,1	24,1
		МАС 87 ИР	18,7	24,9	24,7	75,0	79,3	87,4	32,1	45,4	51,4	17,6	30,3	34,9
		МАС 80 ИР	12,2	24,2	24,0	73,5	75,9	88,5	27,9	43,4	53,8	25,4	29,0	37,9
		8Х477КЛ	24,2	35,4	35,0	72,2	95,1	98,2	21,3	54,4	55,3	18,9	36,4	35,9
		8Н358КЛДМ	18,5	29,6	29,3	61,5	82,4	87,7	35,2	47,2	50,5	18,3	31,5	33,5
		8Н270КЛДМ	16,9	25,1	24,9	55,5	74,9	77,3	27,6	42,9	43,6	17,4	28,6	28,2
		8Х288КЛДМ	17,3	29,8	29,5	57,1	87,5	70,6	22,5	50,1	31,9	21,2	33,5	14,7
3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	39,4	32,7	32,4	49,0	95,9	85,1	25,2	54,9	42,4	12,8	36,7	23,3	
	ЛГ 5555 КЛП	24,0	35,2	34,9	49,9	97,8	87,1	24,5	56,0	43,6	19,7	37,4	24,0	
	МАС 87 ИР	25,4	28,5	28,2	63,0	87,8	78,9	30,0	50,3	39,8	17,6	33,6	22,2	
	МАС 80 ИР	44,5	27,9	27,6	73,6	83,0	79,7	36,8	47,5	42,5	22,2	31,8	25,8	
	8Х477КЛ	22,2	39,3	38,9	60,1	100,6	101,6	38,5	57,6	56,3	20,3	38,5	35,8	
	8Н358КЛДМ	18,8	32,8	32,5	63,5	84,7	93,3	38,8	48,5	54,9	21,0	32,4	37,3	
	8Н270КЛДМ	29,0	27,9	27,6	62,4	78,1	68,2	30,3	44,7	33,5	19,5	29,9	18,0	
	8Х288КЛДМ	19,4	34,6	34,3	63,4	93,7	69,8	30,1	53,7	28,7	16,9	35,8	10,4	

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	17,3	32,9	32,6	64,9	80,7	91,6	34,3	46,2	54,9	34,5	30,9	38,1
		ЛГ 5555 КЛП	18,9	39,1	38,7	68,3	82,2	90,4	38,5	47,0	53,1	23,5	31,4	36,1
		МАС 87 ИР	13,0	25,6	25,3	71,0	69,8	92,3	35,3	40,0	60,1	30,9	26,7	45,0
		МАС 80 ИР	16,8	23,5	23,3	70,6	67,9	90,1	42,2	38,9	58,8	32,3	26,0	44,1
		8Х477КЛ	17,9	32,9	32,6	46,7	88,9	87,0	46,4	50,9	47,1	23,6	34,0	29,0
		8Н358КЛДМ	13,7	25,4	25,1	40,1	79,7	76,9	44,3	45,7	41,3	32,1	30,5	25,1
		8Н270КЛДМ	18,2	22,5	22,3	62,8	71,3	73,5	33,6	40,8	41,3	65,4	27,3	26,7
		8Х288КЛДМ	19,3	26,0	25,7	42,1	80,6	69,6	30,8	46,1	33,8	31,5	30,8	17,8
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	24,0	38,7	38,3	63,9	86,6	94,9	23,8	49,6	55,7	21,4	33,1	37,7
		ЛГ 5555 КЛП	24,4	43,6	43,2	82,9	89,8	92,7	42,6	51,4	52,2	27,3	34,4	33,8
		МАС 87 ИР	28,3	27,8	27,5	51,0	74,7	61,6	29,0	42,8	28,6	20,5	28,6	13,8
		МАС 80 ИР	17,7	30,0	29,7	73,9	71,4	90,5	31,9	40,9	57,7	39,7	27,3	42,4
		8Х477КЛ	20,3	37,6	37,2	55,6	97,8	98,6	46,5	56,0	54,6	25,6	37,4	34,6
		8Н358КЛДМ	16,2	33,3	33,0	46,4	87,8	89,5	30,8	50,3	50,0	22,6	33,6	32,0
		8Н270КЛДМ	17,3	25,3	25,0	50,0	74,5	73,1	28,4	42,7	39,7	13,0	28,5	24,5
		8Х288КЛДМ	17,1	31,0	30,7	60,6	84,2	72,4	24,3	48,2	35,0	20,0	32,2	18,3
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	30,7	44,0	43,6	45,7	90,3	79,4	22,7	51,7	39,2	21,2	34,5	21,2
		ЛГ 5555 КЛП	32,9	47,7	47,2	85,6	91,1	73,5	25,0	52,2	33,3	20,6	34,8	15,3
		МАС 87 ИР	28,4	29,8	29,5	59,8	80,2	71,0	23,9	45,9	35,3	20,7	30,7	19,3
		МАС 80 ИР	26,8	35,8	35,4	61,1	75,2	77,1	34,9	43,1	43,3	22,9	28,8	27,9
		8Х477КЛ	24,0	41,8	41,4	53,6	107,7	101,5	47,1	61,7	53,4	20,6	41,2	31,6
		8Н358КЛДМ	29,7	40,6	40,2	52,1	96,9	85,2	29,9	55,5	42,1	18,0	37,1	22,8
		8Н270КЛДМ	20,4	27,9	27,6	69,0	78,2	84,1	25,7	44,8	48,8	20,7	29,9	32,6
		8Х288КЛДМ	20,4	35,4	35,0	47,5	88,3	85,2	17,4	50,5	45,6	16,1	33,8	27,8
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	20,8	49,3	48,8	49,5	95,8	101,2	15,3	54,9	58,0	20,1	36,7	38,3
		ЛГ 5555 КЛП	21,9	51,8	51,3	63,8	99,3	103,5	31,8	56,9	58,8	14,5	38,0	38,4
		МАС 87 ИР	26,4	31,8	31,5	64,8	85,7	81,5	31,8	49,1	43,2	17,6	32,8	25,9
		МАС 80 ИР	31,9	41,6	41,2	75,1	79,0	86,4	35,7	45,2	50,6	31,8	30,2	34,2
8Х477КЛ		19,5	46,0	45,5	63,9	117,6	116,1	43,0	67,3	63,3	28,1	45,0	39,4	
8Н358КЛДМ		17,6	47,8	47,3	68,4	105,9	107,1	30,2	60,6	59,4	28,2	40,5	37,8	
8Н270КЛДМ		18,3	30,4	30,1	67,5	81,8	92,3	26,6	46,8	55,1	23,7	31,3	38,1	
8Х288КЛДМ		28,5	39,9	39,5	66,3	92,3	91,6	33,4	52,9	50,2	22,2	35,3	31,3	

Приложение 4 – Фотосинтетический потенциал подсолнечника 2017-2019 гг. млн. м²/га дней

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	всходы-4 пара настоящих листьев			4 пара настоящих листьев-бутонизация			бутонизация-цветение			цветение-начало побурения корзинок		
			2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	0,506	0,429	0,403	0,957	0,989	0,945	0,750	1,061	1,023	0,547	0,848	0,704
		ЛГ 5555 КЛП	0,396	0,470	0,439	0,832	1,017	0,947	0,782	1,068	0,983	0,625	0,854	0,651
		МАС 87 ИР	0,569	0,334	0,313	1,100	0,844	0,775	0,851	0,931	0,841	0,661	0,744	0,549
		МАС 80 ИР	0,481	0,318	0,298	1,108	0,827	0,717	0,902	0,920	0,753	0,715	0,735	0,448
		8Х477КЛ	0,389	0,518	0,485	0,833	1,177	1,089	0,764	1,256	1,145	0,856	1,003	0,753
		8Н358КЛДМ	0,207	0,431	0,404	0,797	1,060	0,989	0,775	1,160	1,075	0,660	0,927	0,715
		8Н270КЛДМ	0,369	0,363	0,340	0,910	0,925	0,855	0,819	1,022	0,935	0,642	0,817	0,616
		8Х288КЛДМ	0,307	0,380	0,355	0,806	1,003	0,903	0,733	1,121	0,980	0,597	0,896	0,620
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	0,323	0,485	0,453	0,835	1,134	1,015	0,764	1,222	1,052	0,768	0,977	0,658
		ЛГ 5555 КЛП	0,212	0,528	0,494	1,179	1,210	1,096	1,119	1,295	1,138	0,495	1,035	0,725
		МАС 87 ИР	0,330	0,396	0,371	1,236	0,967	0,921	1,138	1,055	1,014	0,812	0,843	0,695
		МАС 80 ИР	0,361	0,382	0,357	0,934	0,937	0,905	0,876	1,025	1,009	0,755	0,819	0,704
		8Х477КЛ	0,249	0,585	0,548	0,746	1,271	1,251	0,692	1,336	1,354	0,509	1,068	0,963
		8Н358КЛДМ	0,253	0,488	0,457	0,732	1,116	1,056	0,723	1,195	1,133	0,627	0,955	0,769
		8Н270КЛДМ	0,379	0,413	0,387	0,881	0,986	0,918	0,761	1,070	0,987	0,756	0,855	0,655
		8Х288КЛДМ	0,557	0,463	0,434	1,093	1,115	0,943	0,828	1,212	0,941	0,623	0,969	0,529
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	0,367	0,545	0,509	0,868	1,285	1,220	0,773	1,389	1,326	0,646	1,110	0,904
		ЛГ 5555 КЛП	0,390	0,589	0,551	0,814	1,325	1,224	0,720	1,410	1,281	0,717	1,127	0,839
		МАС 87 ИР	0,327	0,461	0,432	1,031	1,094	1,177	1,017	1,184	1,388	0,745	0,947	1,079
		МАС 80 ИР	0,213	0,448	0,420	0,943	1,051	1,181	0,964	1,134	1,423	0,799	0,906	1,146
		8Х477КЛ	0,424	0,655	0,613	1,061	1,370	1,399	0,888	1,420	1,535	0,602	1,135	1,140
		8Н358КЛДМ	0,324	0,547	0,513	0,880	1,175	1,229	0,918	1,230	1,382	0,802	0,983	1,050
		8Н270КЛДМ	0,296	0,465	0,436	0,796	1,050	1,073	0,789	1,119	1,209	0,675	0,894	0,898
		8Х288КЛДМ	0,303	0,551	0,516	0,818	1,231	1,051	0,756	1,307	1,025	0,656	1,045	0,583
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	0,689	0,604	0,567	0,972	1,350	1,234	0,705	1,433	1,275	0,571	1,145	0,821
		ЛГ 5555 КЛП	0,420	0,650	0,611	0,814	1,397	1,281	0,707	1,462	1,307	0,663	1,168	0,845
		МАС 87 ИР	0,444	0,527	0,494	0,973	1,221	1,125	0,884	1,311	1,187	0,714	1,048	0,775
		МАС 80 ИР	0,778	0,516	0,483	1,298	1,164	1,127	1,048	1,240	1,222	0,884	0,991	0,854
8Х477КЛ		0,388	0,726	0,681	0,905	1,468	1,475	0,937	1,502	1,579	0,882	1,200	1,151	
8Н358КЛДМ		0,330	0,607	0,569	0,906	1,234	1,321	0,972	1,265	1,482	0,897	1,011	1,153	
8Н270КЛДМ		0,507	0,517	0,483	1,005	1,113	1,006	0,880	1,167	1,017	0,827	0,932	0,644	
8Х288КЛДМ		0,339	0,639	0,600	0,911	1,347	1,093	0,888	1,400	0,985	0,705	1,119	0,489	

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	0,303	0,608	0,571	0,905	1,193	1,304	0,943	1,206	1,465	1,032	0,964	1,163
		ЛГ 5555 КЛП	0,331	0,723	0,677	0,960	1,273	1,356	1,015	1,227	1,435	0,930	0,981	1,115
		МАС 87 ИР	0,227	0,473	0,443	0,924	1,002	1,235	1,009	1,043	1,524	0,992	0,833	1,314
		МАС 80 ИР	0,294	0,435	0,408	0,961	0,960	1,191	1,072	1,015	1,489	1,118	0,811	1,286
		8Х477КЛ	0,313	0,608	0,571	0,710	1,279	1,256	0,884	1,328	1,341	1,050	1,062	0,951
		8Н358КЛДМ	0,240	0,470	0,439	0,592	1,104	1,071	0,801	1,191	1,182	1,145	0,952	0,830
		8Н270КЛДМ	0,318	0,416	0,390	0,890	0,985	1,006	0,915	1,065	1,148	1,485	0,851	0,850
		8Х288КЛДМ	0,338	0,481	0,450	0,676	1,119	1,001	0,693	1,203	1,034	0,935	0,962	0,645
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	0,419	0,716	0,670	0,966	1,316	1,399	0,833	1,294	1,506	0,678	1,034	1,168
		ЛГ 5555 КЛП	0,427	0,806	0,756	1,180	1,400	1,427	1,192	1,341	1,449	1,049	1,072	1,075
		МАС 87 ИР	0,495	0,514	0,481	0,872	1,076	0,936	0,760	1,116	0,902	0,743	0,892	0,530
		МАС 80 ИР	0,310	0,554	0,520	1,008	1,064	1,262	1,005	1,066	1,482	1,073	0,852	1,251
		8Х477КЛ	0,355	0,695	0,651	0,835	1,421	1,426	0,969	1,461	1,532	1,081	1,168	1,115
		8Н358КЛДМ	0,283	0,617	0,578	0,688	1,272	1,286	0,733	1,312	1,395	0,801	1,049	1,025
		8Н270КЛДМ	0,302	0,468	0,438	0,740	1,048	1,030	0,744	1,113	1,128	0,620	0,890	0,803
		8Х288КЛДМ	0,300	0,573	0,537	0,855	1,209	1,083	0,806	1,258	1,074	0,664	1,005	0,666
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	0,537	0,814	0,763	0,841	1,410	1,292	0,650	1,348	1,186	0,658	1,078	0,755
		ЛГ 5555 КЛП	0,576	0,883	0,826	1,304	1,457	1,267	1,051	1,361	1,068	0,685	1,087	0,608
		МАС 87 ИР	0,497	0,551	0,516	0,970	1,155	1,055	0,795	1,199	1,063	0,669	0,958	0,683
		МАС 80 ИР	0,469	0,662	0,620	0,967	1,165	1,181	0,912	1,123	1,204	0,867	0,898	0,890
		8Х477КЛ	0,420	0,773	0,725	0,853	1,570	1,500	0,956	1,609	1,549	1,015	1,286	1,063
		8Н358КЛДМ	0,520	0,751	0,704	0,900	1,444	1,317	0,779	1,448	1,273	0,718	1,157	0,811
		8Н270КЛДМ	0,356	0,515	0,483	0,983	1,113	1,173	0,900	1,168	1,329	0,695	0,933	1,018
		8Х288КЛДМ	0,358	0,655	0,613	0,747	1,299	1,262	0,616	1,319	1,308	0,502	1,054	0,918
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	0,363	0,912	0,854	0,773	1,524	1,575	0,616	1,431	1,592	0,531	1,144	1,204
		ЛГ 5555 КЛП	0,383	0,959	0,898	0,943	1,587	1,625	0,908	1,484	1,623	0,695	1,186	1,215
		МАС 87 ИР	0,461	0,588	0,551	1,003	1,234	1,187	0,917	1,280	1,247	1,240	1,023	0,864
		МАС 80 ИР	0,559	0,770	0,721	1,177	1,267	1,340	1,053	1,180	1,370	1,013	0,943	1,060
		8Х477КЛ	0,342	0,852	0,796	0,918	1,718	1,697	1,016	1,756	1,794	0,766	1,404	1,284
		8Н358КЛДМ	0,307	0,885	0,828	0,946	1,614	1,621	0,937	1,582	1,665	0,876	1,264	1,215
8Н270КЛДМ		0,321	0,562	0,527	0,943	1,178	1,285	0,893	1,222	1,474	0,754	0,976	1,165	
8Х288КЛДМ		0,499	0,738	0,691	1,043	1,388	1,377	0,947	1,379	1,418	0,834	1,102	1,019	

Приложение 5 – Чистая продуктивность фотосинтеза подсолнечника 2017-2019 гг., г/м² сутки

Доза внесения удобрений	Обработка по вегетации	Гибриды	всходы-4 пара настоящих листьев			4 пара настоящих листьев-бутонизация			бутонизация-цветение			цветение-начало побурения корзинок		
			2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.	2017г.	2018г.	2019 г.
Без внесения удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	1,958	2,538	2,605	1,977	1,959	1,953	3,649	2,707	2,527	2,422	2,441	2,000
		ЛГ 5555 КЛП	2,133	2,351	2,244	3,134	1,980	1,900	4,445	2,780	2,626	2,044	2,514	2,032
		МАС 87 ИР	2,195	4,401	4,390	1,966	2,656	2,734	3,740	3,719	3,642	1,533	3,257	2,931
		МАС 80 ИР	2,135	4,525	4,181	2,188	3,102	3,361	3,608	4,107	4,304	2,169	3,667	3,931
		8Х477КЛ	3,150	3,544	3,186	3,223	2,447	2,465	4,791	3,514	3,249	1,996	3,096	2,645
		8Н358КЛДМ	5,336	3,763	3,238	2,216	3,029	2,902	3,074	3,927	3,444	2,808	3,498	2,807
		8Н270КЛДМ	2,690	4,050	3,656	2,506	2,627	2,660	3,729	3,562	3,297	2,197	3,116	2,657
		8Х288КЛДМ	3,026	4,329	3,259	3,615	3,131	2,888	4,910	3,999	3,383	1,878	3,528	2,882
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,477	2,654	2,510	2,520	1,914	1,898	4,009	2,686	2,599	1,927	2,421	2,267
		ЛГ 5555 КЛП	5,131	2,447	2,433	1,765	1,783	1,864	2,674	2,516	2,532	2,886	2,251	2,150
		МАС 87 ИР	3,818	3,687	3,701	1,807	2,388	2,375	2,888	3,363	3,105	1,398	2,989	2,429
		МАС 80 ИР	3,104	4,031	3,762	2,799	2,943	2,869	4,007	3,942	3,449	1,571	3,499	2,662
		8Х477КЛ	5,715	3,432	3,162	4,194	2,243	2,123	6,403	3,397	2,845	3,479	2,978	2,128
		8Н358КЛДМ	4,670	3,289	2,790	4,173	2,876	2,601	5,567	3,830	3,173	3,111	3,460	2,575
		8Н270КЛДМ	2,913	3,927	3,558	2,687	2,573	2,575	4,296	3,664	3,358	2,052	3,263	2,751
		8Х288КЛДМ	2,058	3,603	2,956	2,675	2,781	2,787	4,633	3,705	3,677	2,910	3,292	3,539
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,524	2,558	2,664	2,466	1,703	1,707	4,193	2,436	2,303	2,398	2,179	1,819
		ЛГ 5555 КЛП	3,024	2,224	2,281	2,597	1,638	1,685	4,347	2,346	2,317	2,117	2,120	1,932
		МАС 87 ИР	3,979	3,492	3,405	2,601	2,554	2,244	3,693	3,509	2,627	2,402	3,130	1,827
		МАС 80 ИР	5,655	3,739	3,464	2,920	2,775	2,318	3,890	3,834	2,622	2,254	3,444	1,783
		8Х477КЛ	3,189	3,174	2,827	2,534	2,140	1,934	4,321	3,350	2,580	3,074	3,019	1,926
		8Н358КЛДМ	3,841	3,293	2,487	4,325	3,004	2,240	5,284	4,119	2,605	2,625	3,722	1,894
		8Н270КЛДМ	3,977	3,591	3,000	4,771	2,583	2,145	6,300	3,723	2,669	2,541	3,365	1,988
		8Х288КЛДМ	4,382	3,430	2,609	4,922	2,543	2,309	7,103	3,612	3,253	2,889	3,203	3,086
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	1,751	2,275	2,062	2,160	1,605	1,494	4,438	2,340	2,103	2,632	2,101	1,772
		ЛГ 5555 КЛП	2,710	1,908	1,966	2,718	1,617	1,684	3,613	2,266	2,287	1,408	2,036	1,915
		МАС 87 ИР	2,856	2,810	2,812	2,790	2,290	2,364	4,232	3,064	3,012	2,463	2,713	2,458
		МАС 80 ИР	1,574	3,120	2,965	2,176	2,543	2,479	3,634	3,465	3,056	2,034	3,075	2,350
8Х477КЛ		3,490	2,824	2,526	3,199	2,126	1,966	4,270	3,242	2,589	2,145	2,882	1,929	
8Н358КЛДМ		3,797	2,977	2,420	3,757	2,912	2,286	4,508	4,019	2,626	2,312	3,573	1,823	
8Н270КЛДМ		2,400	3,226	2,727	7,379	2,421	2,271	5,944	3,519	3,135	1,600	3,130	2,672	
8Х288КЛДМ		3,639	2,840	2,108	4,886	2,252	2,132	4,842	3,268	3,237	1,822	2,916	3,552	

Внесение удобрений	Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	3,558	1,933	1,993	1,781	1,730	1,505	2,370	2,533	1,876	1,171	2,261	1,270
		ЛГ 5555 КЛП	2,779	1,650	1,578	1,904	1,686	1,489	2,520	2,575	1,914	1,440	2,305	1,340
		МАС 87 ИР	5,971	3,342	3,350	1,999	2,377	1,819	2,820	3,527	2,134	1,553	3,061	1,285
		МАС 80 ИР	3,807	3,566	3,304	2,678	2,845	2,150	3,232	3,957	2,314	1,452	3,499	1,437
		8Х477КЛ	4,256	3,250	2,923	5,807	2,393	2,268	5,599	3,532	2,947	1,702	3,079	2,199
		8Н358КЛДМ	5,007	3,717	3,066	5,447	3,099	2,713	5,175	4,066	3,168	1,694	3,585	2,413
		8Н270КЛДМ	3,385	3,800	3,441	1,678	2,623	2,399	2,333	3,630	2,853	0,996	3,148	2,020
		8Х288КЛДМ	2,988	3,680	2,791	5,474	2,987	2,784	6,401	3,960	3,424	1,887	3,459	2,922
	2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,918	1,940	1,969	2,308	1,757	1,564	3,911	2,698	2,065	2,288	2,409	1,434
		ЛГ 5555 КЛП	2,772	1,728	1,721	1,868	1,641	1,520	2,670	2,584	2,115	1,427	2,287	1,520
		МАС 87 ИР	2,765	3,058	3,087	2,711	2,283	2,479	4,593	3,380	3,711	2,195	2,974	3,343
		МАС 80 ИР	3,922	2,995	2,794	2,751	2,758	2,184	3,714	4,030	2,497	1,619	3,541	1,572
		8Х477КЛ	4,354	3,106	2,874	4,595	2,132	1,975	5,211	3,300	2,670	2,009	2,867	1,929
		8Н358КЛДМ	4,543	2,809	2,166	6,939	2,689	2,060	7,888	3,711	2,483	1,856	3,317	1,836
		8Н270КЛДМ	3,971	3,733	3,073	3,393	2,576	2,204	4,674	3,744	2,823	2,622	3,301	2,128
		8Х288КЛДМ	4,156	3,136	2,594	3,631	2,731	2,592	4,090	3,794	3,440	1,558	3,341	2,962
	2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	2,618	1,846	1,925	2,694	1,651	1,710	5,303	2,669	2,738	2,466	2,362	2,283
		ЛГ 5555 КЛП	2,230	1,601	1,650	1,717	1,586	1,729	3,479	2,586	2,955	2,971	2,314	2,798
		МАС 87 ИР	2,849	3,149	3,083	2,930	2,575	2,660	5,023	3,685	3,646	2,797	3,258	3,028
		МАС 80 ИР	2,800	2,730	2,542	3,020	2,665	2,463	4,878	4,118	3,296	2,176	3,658	2,409
		8Х477КЛ	3,510	2,903	2,590	3,340	1,987	1,915	6,082	3,145	2,720	3,437	2,806	2,167
		8Н358КЛДМ	2,611	2,590	2,369	4,480	2,605	2,680	6,764	3,722	3,626	3,078	3,330	3,102
		8Н270КЛДМ	3,608	3,501	3,230	2,742	2,595	2,295	4,181	3,794	2,841	2,581	3,395	2,024
		8Х288КЛДМ	4,043	3,108	2,868	4,901	2,564	2,468	8,194	3,804	3,272	3,958	3,343	2,484
	3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,618	1,625	1,491	2,877	1,513	1,248	5,409	2,493	1,800	2,418	2,214	1,274
		ЛГ 5555 КЛП	3,239	1,394	1,450	2,486	1,516	1,409	3,713	2,375	1,959	2,295	2,111	1,397
		МАС 87 ИР	2,990	2,711	2,726	2,868	2,412	2,381	3,591	3,335	3,046	1,771	2,926	2,313
		МАС 80 ИР	2,385	2,252	2,147	2,546	2,487	2,216	3,845	3,870	2,897	1,857	3,401	1,986
		8Х477КЛ	4,310	2,593	2,337	3,344	1,932	1,814	4,621	2,947	2,421	3,221	2,594	1,815
		8Н358КЛДМ	4,425	2,200	2,018	2,832	2,371	2,220	3,811	3,417	2,784	2,477	3,008	2,035
8Н270КЛДМ		4,126	3,198	2,991	2,857	2,434	2,086	4,210	3,573	2,540	2,328	3,148	1,715	
8Х288КЛДМ		2,691	2,652	2,411	2,384	2,325	2,186	3,592	3,527	2,908	2,299	3,118	2,176	

Приложение 6 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, без обработок по вегетации, 2017 г.

Гибрид	d корзинок	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	13,25	386,00	20,96	36,00	0,27	495,00	20,74	92,00	0,64	173,00	5,29	183,00	0,84	1054,00	311,00	46,99	1,75
ЛГ5555 КЛП	12,75	313,00	17,37	15,00	0,11	325,00	18,51	104,00	0,74	123,00	8,81	164,00	2,02	761,00	283,00	44,69	2,87
МАС87 ИР	16,25	504,00	20,37	18,00	0,11	380,00	18,96	133,00	0,97	255,00	6,92	126,00	1,26	1139,00	277,00	46,25	2,34
МАС80 ИР	14,75	352,00	17,17	16,00	0,12	327,00	19,35	122,00	1,27	217,00	7,85	121,00	1,04	896,00	259,00	44,37	2,43
8Н477КЛ	14,00	247,00	14,30	87,00	0,74	246,00	13,11	253,00	1,66	83,00	3,73	370,00	0,94	576,00	710,00	31,14	3,34
8Н358КЛДМ	14,00	403,00	17,75	76,00	0,90	296,00	15,27	111,00	1,16	58,00	3,14	109,00	1,11	757,00	296,00	36,16	3,17
8Н270КЛДМ	13,25	245,00	10,75	80,00	0,72	170,00	10,38	93,00	0,58	72,00	4,85	276,00	3,89	487,00	449,00	25,98	5,19
8Х288КЛДМ	14,50	438,00	13,65	93,00	0,70	463,00	16,48	166,00	1,57	53,00	2,45	218,00	1,81	954,00	477,00	32,58	4,08
Среднее	14,09	361,00	14,75	53,60	0,46	338,00	16,60	134,20	1,07	129,20	5,38	196,00	1,61	828,20	383,80	36,73	3,14

Приложение 7 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, без обработок по вегетации), 2018 г.

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	14,02	562,52	16,96	17,24	0,22	540,53	18,34	125,04	0,77	177,82	6,51	140,75	1,10	1280,87	283,03	41,81	2,09
ЛГ5555 КЛП	11,56	306,35	12,64	5,46	0,07	449,84	20,75	69,10	0,40	75,30	2,62	99,10	0,67	831,49	173,66	36,01	1,14
МАС87 ИР	16,00	593,88	22,13	3,74	0,04	507,12	21,76	101,18	1,67	239,50	6,74	58,06	0,61	1340,50	162,98	50,63	2,32
МАС80 ИР	15,25	508,14	21,18	3,16	0,04	441,49	22,39	92,96	0,94	205,86	9,85	54,91	0,41	1155,49	151,03	53,42	1,39
8Н477КЛ	15,74	414,04	17,08	13,50	0,18	437,92	22,69	141,49	1,06	128,16	6,65	110,45	1,06	980,12	265,44	46,42	2,30
8Н358КЛДМ	14,27	308,44	13,65	14,94	0,19	353,19	17,18	142,31	0,88	109,74	6,24	119,29	0,84	771,37	276,54	37,07	1,91
8Н270КЛДМ	14,52	325,17	14,21	15,52	0,19	398,54	18,30	151,36	0,88	145,78	8,39	172,94	0,97	869,49	339,82	40,90	2,04
8Х288КЛДМ	13,29	350,26	12,31	12,93	0,15	462,97	15,62	82,26	0,58	117,74	3,23	103,51	1,41	930,97	198,70	31,16	2,14
Среднее	14,33	421,10	16,27	10,81	0,14	448,95	19,63	113,21	0,90	149,99	6,28	107,38	0,88	1020,04	231,40	42,18	1,92

Приложение 8 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, без обработок по вегетации) 2019 г.

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	14,59	486,94	22,24	33,95	0,27	579,90	21,10	85,15	0,63	124,71	6,09	89,93	1,70	1191,55	209,03	49,43	2,60
ЛГ5555 КЛП	13,01	437,55	19,81	29,74	0,25	533,91	21,20	78,76	0,59	110,06	4,59	73,08	1,36	1081,52	181,58	45,60	2,20
МАС87 ИР	16,25	568,34	27,80	28,41	0,25	596,79	21,99	86,55	0,73	134,45	6,51	51,13	0,94	1299,58	166,09	56,30	1,92
МАС80 ИР	16,07	513,78	24,48	26,06	0,24	530,35	22,54	97,81	0,75	127,69	5,74	48,86	0,73	1171,82	172,73	52,76	1,72
8Н477КЛ	15,91	560,27	26,57	30,76	0,26	583,00	23,33	89,49	0,68	117,19	4,71	83,46	1,39	1260,46	203,71	54,61	2,33
8Н358КЛДМ	15,12	497,73	23,58	31,74	0,26	463,55	19,52	85,26	0,62	93,10	3,16	63,41	0,98	1054,38	180,41	46,26	1,86
8Н270КЛДМ	14,86	410,74	18,98	30,15	0,21	418,38	18,49	81,18	0,56	90,87	3,28	84,71	1,45	919,99	196,04	40,75	2,22
8Х288КЛДМ	14,87	429,60	20,54	29,61	0,22	518,54	20,33	82,96	0,57	94,76	3,12	89,31	1,63	1042,90	201,88	43,99	2,42
Среднее	15,09	488,12	23,00	30,05	0,25	528,05	21,06	85,90	0,64	111,60	4,65	72,99	1,27	1127,77	188,94	48,71	2,16

Приложение 9 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 2,0 л/га), 2017 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	13,50	311,00	15,64	21,00	0,20	413,00	19,37	68,00	0,47	140,00	7,67	49,00	0,45	864,00	138,00	42,68	1,12
ЛГ5555 КЛП	13,50	368,00	22,29	5,00	0,02	472,00	18,07	44,00	0,35	162,00	6,20	177,00	1,64	1002,00	226,00	46,56	2,01
МАС87 ИР	14,50	540,00	24,78	24,00	0,17	382,00	18,58	66,00	1,32	236,00	7,59	51,00	0,64	1158,00	141,00	50,95	2,13
МАС80 ИР	14,00	470,00	26,05	37,00	0,19	316,00	16,26	102,00	0,78	168,00	9,07	63,00	0,41	954,00	202,00	51,38	1,38
8Н477КЛ	15,00	349,00	18,68	80,00	0,67	326,00	16,52	181,00	1,60	140,00	4,70	80,00	0,62	815,00	341,00	39,90	2,89
8Н358КЛДМ	15,00	253,00	13,86	27,00	0,22	379,00	16,23	147,00	1,03	135,00	6,18	176,00	1,33	767,00	350,00	36,27	2,58
8Н270КЛДМ	14,20	259,00	14,63	47,00	0,40	259,00	12,96	144,00	1,08	142,00	9,53	215,00	0,98	660,00	406,00	37,12	2,46
8Х288КЛДМ	15,50	401,00	22,54	32,00	0,17	551,00	17,21	134,00	1,21	91,00	4,64	174,00	1,47	1043,00	340,00	44,39	2,85
Среднее	14,40	369,00	19,80	34,00	0,26	387,00	16,90	111,00	0,98	152,00	6,94	123,00	0,94	908,00	268,00	43,64	2,18

Приложение 10 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 2,0 л/га) 2018 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,48	605,38	18,04	24,13	0,31	626,44	18,79	143,95	0,90	226,68	8,73	142,64	1,05	1458,50	310,72	45,56	2,26
ЛГ5555 КЛП	12,55	333,54	14,29	15,80	0,64	297,12	10,82	168,63	1,74	97,72	3,51	134,44	0,57	728,38	318,87	28,62	2,95
МАС87 ИР	16,00	631,52	22,39	8,62	0,09	558,43	22,06	129,15	1,33	275,54	7,06	70,06	0,64	1465,49	207,83	51,51	2,06
МАС80 ИР	15,74	551,01	22,13	4,60	0,04	507,12	23,22	108,59	0,88	225,88	10,04	77,64	0,55	1284,01	190,83	55,39	1,47
8Н477КЛ	15,50	462,13	17,82	10,64	0,10	482,06	23,10	132,44	1,12	160,20	6,71	100,99	0,91	1104,39	244,07	47,63	2,13
8Н358КЛДМ	14,52	345,04	13,99	10,92	0,13	398,54	17,29	120,93	0,80	136,97	6,48	109,83	0,66	880,55	241,68	37,76	1,59
8Н270КЛДМ	14,76	365,94	14,77	10,06	0,09	452,23	19,18	145,61	0,87	177,82	8,69	162,84	0,92	995,99	318,51	42,64	1,88
8Х288КЛДМ	13,04	415,09	15,02	2,02	0,09	192,11	13,10	30,44	0,17	100,93	4,96	55,55	0,39	708,13	88,01	33,08	0,65
Среднее	14,82	463,71	17,31	10,85	0,19	439,26	18,44	122,47	0,97	175,22	7,02	106,75	0,71	1078,19	240,07	42,77	1,87

Приложение 11 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 2,0 л/га) 2019 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,04	471,94	19,70	28,88	0,28	582,09	20,61	82,66	0,61	130,17	8,45	53,66	1,31	1184,20	165,20	48,76	2,20
ЛГ5555 КЛП	13,94	494,59	24,14	30,26	0,92	530,69	15,60	96,75	1,09	144,14	3,88	87,20	1,12	1169,42	214,21	43,62	3,13
МАС87 ИР	15,40	609,19	30,90	42,57	0,43	634,79	21,95	72,21	0,73	138,12	6,96	33,90	0,65	1382,10	148,68	59,81	1,81
МАС80 ИР	15,91	607,50	30,84	56,58	0,35	567,95	21,32	95,82	0,56	118,16	6,21	39,38	0,48	1293,61	191,78	58,37	1,39
8Н477КЛ	16,32	689,46	30,84	27,65	0,22	686,85	25,75	70,52	0,68	166,61	5,19	31,67	1,06	1542,92	129,84	61,78	1,96
8Н358КЛДМ	15,79	418,63	20,89	13,27	0,08	555,94	20,11	89,76	0,56	150,94	4,24	80,03	1,00	1125,51	183,06	45,24	1,64
8Н270КЛДМ	15,49	449,96	22,34	17,97	0,11	522,75	20,73	95,57	0,75	132,73	4,56	71,79	0,57	1105,44	185,33	47,63	1,43
8Х288КЛДМ	15,27	444,77	29,67	9,53	0,07	416,14	19,25	55,09	0,37	106,52	5,28	64,27	0,94	967,43	128,89	54,20	1,38
Среднее	15,52	523,25	26,17	28,34	0,31	562,15	20,66	82,30	0,67	135,92	5,60	57,74	0,89	1221,32	168,38	52,43	1,87

Приложение 12 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 2,5 л/га) 2017 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	13,20	491,00	27,20	73,00	0,51	380,00	16,24	37,00	0,18	302,00	10,24	48,00	0,21	1173,00	158,00	53,68	0,90
ЛГ5555 КЛП	13,70	374,00	24,05	63,00	0,39	420,00	18,24	176,00	1,55	77,00	3,24	213,00	2,06	871,00	452,00	45,53	4,00
МАС87 ИР	16,20	513,00	27,54	82,00	0,64	450,00	18,74	174,00	1,84	242,00	5,37	101,00	1,00	1205,00	357,00	51,65	3,48
МАС80 ИР	15,20	407,00	25,04	62,00	0,43	322,00	16,37	227,00	2,34	231,00	9,26	144,00	1,20	960,00	433,00	50,67	3,97
8Н477КЛ	15,75	322,00	17,94	67,00	0,54	336,00	17,73	195,00	0,38	129,00	5,16	207,00	1,65	787,00	469,00	40,83	2,57
8Н358КЛДМ	15,25	491,00	19,52	93,00	0,91	367,00	17,60	186,00	0,38	92,00	4,49	175,00	1,03	950,00	454,00	41,61	2,32
8Н270КЛДМ	15,15	276,00	17,26	91,00	0,62	316,00	16,27	206,00	0,37	147,00	7,31	304,00	1,96	739,00	601,00	40,84	2,95
8Х288КЛДМ	14,65	517,00	17,66	90,00	0,74	477,00	16,49	180,00	0,50	58,00	2,25	264,00	1,77	1052,00	534,00	36,40	3,01
Среднее	14,90	424,00	22,03	78,00	0,60	389,00	17,21	173,00	0,94	160,00	5,92	182,00	1,36	973,00	433,00	45,16	2,90

Приложение 13 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 2,5л/га), 2018 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,73	622,11	18,57	34,47	0,34	635,99	18,83	186,73	1,23	267,53	9,12	152,11	1,11	1525,63	373,31	46,52	2,68
ЛГ5555 КЛП	14,66	371,18	22,80	12,07	0,13	357,97	19,68	145,61	1,42	85,71	3,60	97,20	0,82	814,86	254,88	46,08	2,37
МАС87 ИР	16,93	648,25	23,32	12,36	0,13	556,05	22,35	133,27	1,20	273,94	7,20	71,96	0,67	1478,24	217,59	52,87	2,00
МАС80 ИР	15,94	552,05	22,31	11,50	0,09	517,86	23,59	119,28	0,90	249,11	10,36	78,26	0,57	1319,02	209,04	56,26	1,56
8Н477КЛ	15,94	495,59	18,30	11,20	0,10	472,51	23,35	147,25	1,22	161,00	7,65	104,15	0,86	1129,10	262,60	49,30	2,18
8Н358КЛДМ	15,74	406,72	14,16	18,10	0,27	409,27	17,67	126,68	0,89	134,57	6,53	116,14	0,71	950,56	260,92	38,36	1,87
8Н270КЛДМ	15,74	408,82	17,43	12,93	0,09	479,68	19,30	148,89	1,03	185,03	8,96	159,06	0,99	1073,53	320,88	45,69	2,11
8Х288КЛДМ	14,37	549,97	21,42	14,66	0,18	342,46	18,91	129,97	1,04	72,89	3,08	136,97	0,85	965,32	281,60	43,41	2,07
Среднее	15,76	506,84	19,79	15,91	0,17	471,47	20,46	142,21	1,12	178,72	7,06	114,48	0,82	1157,03	272,60	47,31	2,11

Приложение 14 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 2,5 л/га), 2019 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,01	573,25	26,78	68,78	0,47	568,95	18,94	87,25	0,63	202,18	9,97	56,03	1,16	1344,38	212,06	55,69	2,26
ЛГ5555 КЛП	15,17	525,35	30,92	109,23	0,72	536,80	20,48	146,33	1,54	90,30	2,74	86,86	1,45	1152,45	342,42	54,14	3,71
МАС87 ИР	16,73	603,85	33,31	123,14	1,28	679,08	22,19	113,69	0,84	139,30	5,97	48,43	0,84	1422,23	285,26	61,47	2,96
МАС80 ИР	16,66	570,63	30,30	99,96	0,78	579,50	21,58	157,56	1,10	144,03	6,38	62,23	0,89	1294,16	319,75	58,26	2,77
8Н477КЛ	16,95	694,95	30,62	23,85	0,18	687,23	26,70	77,01	0,40	160,95	5,83	54,45	1,74	1543,13	155,31	63,15	2,32
8Н358КЛДМ	16,58	628,40	25,26	38,89	0,28	555,03	21,16	104,75	0,39	125,75	3,69	81,52	0,88	1309,18	225,16	50,11	1,55
8Н270КЛДМ	16,53	493,07	26,36	32,74	0,16	584,82	22,94	117,11	0,54	137,79	4,07	87,98	0,89	1215,68	237,83	53,37	1,59
8Х288КЛДМ	15,53	581,50	30,87	29,30	0,24	458,90	22,48	103,84	0,41	72,64	2,93	112,27	1,32	1113,04	245,41	56,28	1,97
Среднее	16,27	583,88	29,30	65,74	0,52	581,29	22,06	113,44	0,73	134,12	5,20	73,72	1,15	1299,29	252,90	56,56	2,40

Приложение 15 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 3,0 л/га) 2017 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	14,00	531,00	27,08	52,00	0,65	490,00	23,23	108,00	0,89	154,00	6,30	192,00	3,20	1175,00	352,00	56,61	4,74
ЛГ5555 КЛП	15,87	523,00	28,37	21,00	0,23	498,00	28,99	83,00	0,94	173,00	8,95	132,00	2,53	1194,00	236,00	66,31	3,70
МАС87 ИР	17,25	619,00	27,91	37,00	0,31	400,00	19,92	145,00	1,84	304,00	9,00	149,00	1,13	1323,00	331,00	56,83	3,28
МАС80 ИР	17,25	569,00	27,91	37,00	0,31	400,00	19,92	145,00	1,84	304,00	9,00	149,00	1,13	1273,00	331,00	56,83	3,28
8Н477КЛ	16,75	552,00	26,52	157,00	1,40	480,00	20,30	180,00	1,39	287,00	10,86	259,00	1,76	1319,00	596,00	57,68	4,55
8Н358КЛДМ	15,75	567,00	18,49	90,00	0,80	318,00	12,40	166,00	1,32	162,00	8,56	196,00	1,16	1047,00	452,00	39,45	3,28
8Н270КЛДМ	16,25	312,00	17,97	74,00	0,79	363,00	16,61	220,00	1,39	196,00	11,23	308,00	2,01	871,00	602,00	45,81	4,19
8Х288КЛДМ	15,25	531,00	24,79	92,00	0,97	300,00	11,99	213,00	1,74	115,00	3,87	267,00	2,09	946,00	572,00	40,65	4,80
Среднее	16,00	526,00	24,13	70,00	0,68	406,00	19,17	158,00	1,42	212,00	8,47	207,00	1,69	1144,00	435,00	51,77	3,79

Приложение 16 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 3,0 л/га) 2018 г

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,76	650,34	22,01	18,10	0,22	656,28	19,67	117,64	1,20	264,33	9,22	146,44	1,06	1570,95	282,18	50,90	2,48
ЛГ5555 КЛП	15,25	506,05	22,85	15,23	0,24	410,47	10,50	154,65	1,45	92,91	3,44	147,69	0,55	1009,43	317,57	36,79	2,24
МАС87 ИР	17,23	692,16	22,99	9,77	0,12	532,18	23,30	116,81	1,52	277,95	7,24	71,96	1,77	1502,29	198,54	53,53	3,41
МАС80 ИР	16,00	577,15	23,48	13,50	0,18	571,55	24,65	132,44	1,51	287,56	5,71	80,79	0,69	1436,26	226,73	53,84	2,38
8Н477КЛ	16,56	620,02	18,79	41,09	0,07	618,09	23,44	141,49	1,03	261,92	9,07	161,58	1,20	1500,03	344,16	51,30	2,30
8Н358КЛДМ	16,04	567,74	15,35	22,70	0,28	425,98	18,00	129,15	0,94	146,58	6,84	118,66	0,75	1140,30	270,51	40,19	1,97
8Н270КЛДМ	16,00	362,81	16,34	18,10	0,12	485,64	19,36	176,86	1,13	189,83	6,92	192,51	1,25	1038,28	387,47	42,62	2,50
8Х288КЛДМ	15,74	602,24	21,35	24,99	0,36	384,22	17,87	171,93	1,41	108,94	3,11	162,21	1,21	1095,40	359,13	42,33	2,98
Среднее	16,20	572,31	20,39	20,44	0,20	510,55	19,60	142,62	1,27	203,75	6,44	135,23	1,06	1286,61	298,29	46,43	2,53

Приложение 17 – Структура корзинок подсолнечника (без внесения удобрений, обработка по вегетации 3,0 л/га), 2019 г

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,46	608,39	28,72	44,86	0,48	641,92	23,17	88,00	0,93	148,51	7,99	94,76	3,73	1398,82	227,62	59,88	5,14
ЛГ5555 КЛП	16,65	725,48	33,81	52,71	0,65	626,84	21,32	108,13	1,24	147,58	4,96	78,31	1,56	1499,90	239,15	60,09	3,45
МАС87 ИР	17,41	681,80	33,34	61,03	0,72	629,22	23,34	96,87	0,92	157,13	7,71	61,87	1,46	1468,15	219,77	64,39	3,10
МАС80 ИР	17,79	681,96	32,89	68,68	0,74	670,37	24,07	126,24	1,14	177,47	4,78	64,34	0,92	1529,80	259,26	61,74	2,80
8Н477КЛ	17,82	696,22	38,29	60,42	0,42	633,38	28,43	72,34	0,61	304,65	9,07	73,60	2,06	1634,25	206,36	75,79	3,09
8Н358КЛДМ	17,01	626,62	25,38	39,45	0,26	631,95	18,24	98,88	0,69	171,26	5,16	88,10	0,96	1429,83	226,43	48,78	1,91
8Н270КЛДМ	17,25	685,86	26,08	29,01	0,21	623,75	23,20	130,96	0,97	160,12	4,54	95,10	0,98	1469,73	255,07	53,82	2,16
8Х288КЛДМ	16,58	617,62	36,45	32,76	0,35	683,16	18,96	128,95	0,83	124,29	3,84	120,18	1,67	1425,07	281,89	59,25	2,85
Среднее	17,12	715,49	31,87	48,62	0,48	630,07	22,59	106,30	0,92	173,88	6,01	84,53	1,67	1519,44	239,45	60,47	3,07

Приложение 18 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, без обработок по вегетации), 2017 г.

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	14,25	538,00	20,91	60,00	0,50	453,00	16,29	152,00	0,95	222,00	8,48	223,00	1,60	1213,00	435,00	45,68	3,05
ЛГ5555 КЛП	11,75	293,00	15,59	19,00	0,16	377,00	18,43	84,00	0,49	94,00	3,41	157,00	0,98	764,00	260,00	37,43	1,63
МАС87 ИР	16,25	568,00	27,29	13,00	0,09	425,00	19,33	123,00	2,06	299,00	8,78	92,00	0,89	1292,00	228,00	55,40	3,04
МАС80 ИР	15,50	486,00	26,11	11,00	0,09	370,00	19,89	113,00	1,17	257,00	12,83	87,00	0,61	1113,00	211,00	58,83	1,87
8Н477КЛ	16,00	396,00	21,06	47,00	0,40	367,00	20,15	172,00	1,31	160,00	8,66	175,00	1,56	923,00	394,00	49,87	3,27
8Н358КЛДМ	14,50	295,00	16,83	52,00	0,44	296,00	15,26	173,00	1,08	137,00	8,13	189,00	1,22	728,00	414,00	40,22	2,74
8Н270КЛДМ	14,75	311,00	17,52	54,00	0,43	334,00	16,25	184,00	1,09	182,00	10,92	274,00	1,42	827,00	512,00	44,69	2,94
8Х288КЛДМ	13,50	335,00	15,18	45,00	0,34	388,00	13,87	100,00	0,71	147,00	4,21	164,00	2,06	870,00	309,00	33,26	3,11
Среднее	14,25	538,00	20,91	60,00	0,50	453,00	16,29	152,00	0,95	222,00	8,48	223,00	1,60	1213,00	435,00	45,68	3,05

Приложение 19 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, без обработок по вегетации), 2018 г.

Гибрид	d корзинки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	14,49	627,96	23,06	12,22	0,15	535,73	19,26	128,58	0,80	257,37	9,83	122,08	0,88	1421,06	262,88	52,15	1,83
ЛГ5555 КЛП	11,95	341,99	17,19	3,87	0,05	445,85	21,79	71,06	0,41	108,98	3,95	85,95	0,54	896,82	160,88	42,93	1,00
МАС87 ИР	16,53	662,97	30,10	2,65	0,03	502,62	22,85	104,05	1,73	346,64	10,18	50,36	0,49	1512,23	157,06	63,13	2,25
МАС80 ИР	15,76	567,26	28,80	2,24	0,03	437,57	23,51	95,59	0,98	297,95	14,87	47,63	0,33	1302,78	145,46	67,18	1,34
8Н477КЛ	16,27	462,21	23,23	9,57	0,12	434,03	23,82	145,50	1,10	185,49	10,04	95,80	0,85	1081,73	250,87	57,09	2,07
8Н358КЛДМ	14,75	344,32	18,56	10,59	0,13	350,06	18,04	146,34	0,91	158,83	9,42	103,47	0,67	853,21	260,40	46,02	1,71
8Н270КЛДМ	15,00	363,00	19,32	11,00	0,13	395,00	19,21	155,65	0,91	211,00	12,66	150,00	0,78	969,00	316,65	51,19	1,82
8Х288КЛДМ	13,73	391,01	16,74	9,17	0,10	458,86	16,40	84,59	0,60	170,42	4,88	89,78	1,13	1020,29	183,54	38,02	1,83
Среднее	14,81	470,09	22,13	7,66	0,09	444,97	20,61	116,42	0,93	217,09	9,48	93,13	0,71	1132,15	217,21	52,22	1,73

Приложение 20 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, без обработок по вегетации) 2019 г.

Гибрид	d корзинок	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семян		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	15,38	600,47	25,72	46,22	0,36	553,69	19,20	109,43	0,78	170,18	9,43	96,62	2,17	1324,34	252,27	54,35	3,31
ЛГ5555 КЛП	12,68	447,67	21,63	33,28	0,29	567,77	21,72	70,55	0,47	112,65	2,94	68,03	0,77	1128,09	171,86	46,29	1,53
МАС87 ИР	16,55	640,10	37,59	20,42	0,20	626,14	22,78	84,01	1,04	174,32	9,01	39,86	0,70	1440,56	144,29	69,38	1,94
МАС80 ИР	16,72	626,69	35,14	18,01	0,18	557,22	23,44	94,91	0,73	166,49	9,00	37,70	0,47	1350,40	150,62	67,58	1,38
8Н477КЛ	17,26	729,48	37,43	17,25	0,15	680,88	28,58	71,44	0,60	191,75	8,51	47,39	1,67	1602,11	136,08	74,52	2,42
8Н358КЛДМ	15,65	447,52	26,54	21,91	0,14	461,93	19,98	106,98	0,61	164,19	5,88	81,89	0,95	1073,64	210,78	52,40	1,70
8Н270КЛДМ	15,92	485,28	28,00	20,48	0,13	535,82	22,87	112,08	0,77	163,10	5,90	80,56	0,66	1184,20	213,12	56,77	1,56
8Х288КЛДМ	14,57	395,68	25,22	15,17	0,11	474,24	19,22	61,84	0,35	176,17	5,00	71,06	1,61	1046,09	148,07	49,44	2,07
Среднее	15,59	546,61	29,66	24,09	0,19	557,21	22,22	88,90	0,67	164,85	6,96	65,39	1,13	1268,67	178,38	58,84	1,99

Приложение 21 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 2,0 л/га), 2017 г.

Гибрид	d корзинок	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполненные, шт.	пустые, шт.	выполненные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	16,75	579,00	22,25	84,00	0,69	525,00	16,69	175,00	1,11	283,00	11,36	226,00	1,53	1387,00	485,00	50,30	3,33
ЛГ5555 КЛП	12,75	319,00	17,63	55,00	1,42	249,00	9,61	205,00	2,15	122,00	4,57	213,00	0,84	690,00	473,00	31,81	4,41
МАС87 ИР	16,25	604,00	27,61	30,00	0,21	468,00	19,59	157,00	1,65	344,00	9,20	111,00	0,93	1416,00	298,00	56,40	2,79
МАС80 ИР	16,00	527,00	27,28	16,00	0,10	425,00	20,62	132,00	1,08	282,00	13,07	123,00	0,81	1234,00	271,00	60,97	1,99
8Н477КЛ	15,75	442,00	21,98	37,00	0,23	404,00	20,51	161,00	1,38	200,00	8,73	160,00	1,34	1046,00	358,00	51,22	2,95
8Н358КЛДМ	14,75	330,00	17,25	38,00	0,30	334,00	15,35	147,00	0,99	171,00	8,44	174,00	0,96	835,00	359,00	41,04	2,25
8Н270КЛДМ	15,00	350,00	18,22	35,00	0,21	379,00	17,04	177,00	1,07	222,00	11,32	258,00	1,35	951,00	470,00	46,58	2,63
8Х288КЛДМ	13,25	397,00	18,52	7,00	0,20	161,00	11,63	37,00	0,21	126,00	6,46	88,00	0,56	684,00	132,00	36,61	0,97
Среднее	15,06	444,00	21,34	34,00	0,42	368,00	15,18	131,00	1,21	219,00	9,14	169,00	1,04	1031,00	334,00	45,66	2,67

Приложение 22 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 2,0 л/га), 2018 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	17,03	675,81	24,54	17,11	0,21	620,88	19,73	148,03	0,93	328,09	13,17	123,72	0,84	1624,78	288,86	57,44	1,98
ЛГ5555 КЛП	12,97	372,34	19,44	11,20	0,43	294,48	11,36	173,41	1,80	141,44	5,30	116,61	0,46	808,26	301,22	36,10	2,69
МАС87 ИР	16,53	704,99	30,45	6,11	0,06	553,47	23,16	132,81	1,38	398,81	10,66	60,77	0,51	1657,27	199,69	64,27	1,95
МАС80 ИР	16,27	615,12	30,09	3,26	0,03	502,62	24,38	111,66	0,91	326,93	15,15	67,34	0,44	1444,67	182,26	69,62	1,38
8Н477КЛ	16,02	515,90	24,24	7,54	0,07	477,78	24,25	136,19	1,16	231,87	10,12	87,59	0,73	1225,55	231,32	58,61	1,96
8Н358КЛДМ	15,00	385,18	19,02	7,74	0,09	395,00	18,15	124,35	0,83	198,25	9,78	95,26	0,53	978,43	227,35	46,95	1,45
8Н270КЛДМ	15,25	408,52	20,09	7,13	0,06	448,22	20,14	149,73	0,90	257,37	13,12	141,24	0,74	1114,11	298,10	53,35	1,70
8Х288КЛДМ	13,47	463,38	20,43	1,43	0,06	190,40	13,75	31,30	0,18	146,08	7,49	48,18	0,31	799,86	80,91	41,67	0,55
Среднее	15,32	517,65	23,54	7,69	0,13	435,36	19,36	125,94	1,01	253,61	10,60	92,59	0,57	1206,62	226,22	53,50	1,71

Приложение 23 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 2,0 л/га) 2019 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	18,07	646,23	27,37	64,71	0,50	641,69	19,67	125,98	0,91	216,94	12,63	97,92	2,07	1504,86	288,61	59,67	3,48
ЛГ5555 КЛП	13,76	487,39	24,47	96,32	2,57	375,00	11,32	172,18	2,05	146,21	3,95	92,29	0,66	1008,60	360,79	39,74	5,28
МАС87 ИР	16,55	680,67	38,03	47,12	0,45	689,49	23,09	107,23	0,83	200,56	9,43	48,10	0,73	1570,72	202,45	70,55	2,01
МАС80 ИР	17,26	679,56	36,72	26,19	0,20	640,06	24,30	110,87	0,68	182,68	9,17	53,30	0,63	1502,30	190,36	70,19	1,51
8Н477КЛ	17,00	814,22	39,06	13,58	0,09	749,51	29,09	66,87	0,64	239,69	8,58	43,33	1,44	1803,42	123,78	76,73	2,17
8Н358КЛДМ	15,92	500,63	27,20	16,01	0,09	521,24	20,10	90,90	0,56	204,93	6,10	75,39	0,75	1226,80	182,30	53,40	1,40
8Н270КЛДМ	16,18	546,13	29,12	13,27	0,06	608,01	23,98	107,82	0,76	198,94	6,11	75,86	0,63	1353,08	196,95	59,21	1,45
8Х288КЛДМ	14,30	468,91	30,77	2,36	0,07	196,78	16,12	22,88	0,10	151,00	7,67	38,13	0,44	816,69	63,37	54,56	0,61
Среднее	16,13	602,97	31,59	34,95	0,50	552,72	20,96	100,59	0,82	192,62	7,96	65,54	0,92	1348,31	201,08	60,51	2,24

Приложение 24 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 2,5 л/га), 2017 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	17,00	595,00	22,89	120,00	0,75	533,00	16,72	227,00	1,53	334,00	11,88	241,00	1,63	1462,00	588,00	51,49	3,91
ЛГ5555 КЛП	14,90	355,00	28,12	42,00	0,29	300,00	17,48	177,00	1,75	107,00	4,69	154,00	1,20	762,00	373,00	50,29	3,24
МАС87 ИР	17,20	620,00	28,76	43,00	0,31	466,00	19,85	162,00	1,49	342,00	9,37	114,00	0,98	1428,00	319,00	57,98	2,78
МАС80 ИР	16,20	528,00	27,51	40,00	0,20	434,00	20,95	145,00	1,11	311,00	13,49	124,00	0,84	1273,00	309,00	61,95	2,15
8Н477КЛ	16,20	474,00	22,57	39,00	0,23	396,00	20,74	179,00	1,51	201,00	9,96	165,00	1,26	1071,00	383,00	53,27	3,00
8Н358КЛДМ	16,00	389,00	17,46	63,00	0,59	343,00	15,69	154,00	1,10	168,00	8,51	184,00	1,05	900,00	401,00	41,66	2,74
8Н270КЛДМ	16,00	391,00	21,49	45,00	0,19	402,00	17,15	181,00	1,28	231,00	11,67	252,00	1,45	1024,00	478,00	50,31	2,92
8Х288КЛДМ	14,60	526,00	26,41	51,00	0,41	287,00	16,80	158,00	1,29	91,00	4,01	217,00	1,25	904,00	426,00	47,22	2,95
Среднее	16,00	485,00	24,40	55,00	0,37	395,00	18,17	173,00	1,38	223,00	9,20	181,00	1,21	1103,00	409,00	51,77	2,96

Приложение 25 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 2,5 л/га), 2018 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	17,29	694,49	25,25	24,44	0,23	630,34	19,77	192,02	1,28	387,22	13,77	131,93	0,89	1712,05	348,39	58,79	2,40
ЛГ5555 КЛП	15,15	414,36	31,01	8,56	0,09	354,79	20,66	149,73	1,47	124,05	5,44	84,31	0,66	893,20	242,60	57,11	2,22
МАС87 ИР	17,49	723,67	31,72	8,76	0,09	551,11	23,47	137,04	1,25	396,49	10,86	62,41	0,54	1671,27	208,21	66,05	1,88
МАС80 ИР	16,47	616,28	30,34	8,15	0,06	513,26	24,77	122,66	0,93	360,56	15,64	67,88	0,46	1490,10	198,69	70,75	1,45
8Н477КЛ	16,47	553,25	24,89	7,94	0,07	468,32	24,52	151,42	1,27	233,03	11,54	90,33	0,69	1254,60	249,69	60,95	2,03
8Н358КЛДМ	16,27	454,04	19,26	12,83	0,18	405,64	18,55	130,27	0,92	194,77	9,86	100,73	0,57	1054,45	243,83	47,67	1,67
8Н270КЛДМ	16,27	456,38	23,70	9,17	0,06	475,42	20,27	153,11	1,07	267,81	13,53	137,96	0,79	1199,61	300,24	57,50	1,92
8Х288КЛДМ	14,85	613,95	29,13	10,39	0,12	339,42	19,86	133,65	1,08	105,50	4,65	118,80	0,68	1058,87	262,84	53,64	1,88
Среднее	16,28	565,80	26,91	11,28	0,11	467,29	21,48	146,24	1,16	258,68	10,66	99,29	0,66	1291,77	256,81	59,05	1,93

Приложение 26 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 2,5 л/га), 2019 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	18,35	664,09	28,16	92,44	0,54	651,47	19,70	163,42	1,25	256,03	13,21	104,42	2,21	1571,59	360,28	61,07	4,00
ЛГ5555 КЛП	16,08	542,40	39,03	73,56	0,53	451,81	20,60	148,66	1,67	128,23	4,05	66,73	0,94	1122,44	288,95	63,68	3,14
МАС87 ИР	17,52	698,71	39,61	67,55	0,67	686,55	23,39	110,64	0,75	199,39	9,61	49,39	0,77	1584,65	227,58	72,61	2,19
МАС80 ИР	17,48	680,85	37,02	65,48	0,39	653,61	24,69	121,79	0,69	201,47	9,47	53,73	0,66	1535,93	241,00	71,18	1,74
8Н477КЛ	17,48	873,16	40,10	14,32	0,09	734,67	29,42	74,34	0,70	240,89	9,78	44,68	1,36	1848,72	133,34	79,30	2,15
8Н358КЛДМ	17,26	590,13	27,54	26,54	0,18	535,28	20,54	95,23	0,62	201,34	6,15	79,72	0,82	1326,75	201,49	54,23	1,62
8Н270КЛДМ	17,26	610,11	34,34	17,06	0,06	644,90	24,14	110,26	0,90	207,01	6,30	74,09	0,67	1462,02	201,41	64,78	1,63
8Х288КЛДМ	15,76	621,27	43,88	17,19	0,14	350,80	23,28	97,70	0,63	109,06	4,76	94,02	0,97	1081,13	208,91	71,92	1,74
Среднее	17,15	660,09	36,21	46,77	0,32	588,64	23,22	115,26	0,90	192,93	7,92	70,85	1,05	1441,66	232,88	67,35	2,27

Приложение 27 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 3,0 л/га), 2017 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	17,00	622,00	27,15	63,00	0,49	550,00	17,47	143,00	1,49	330,00	12,00	232,00	1,55	1502,00	438,00	56,62	3,53
ЛГ5555 КЛП	15,50	484,00	28,17	53,00	0,54	344,00	9,33	188,00	1,79	116,00	4,48	234,00	0,80	944,00	475,00	41,98	3,13
МАС87 ИР	17,50	662,00	28,35	34,00	0,25	446,00	20,70	142,00	1,88	347,00	9,42	114,00	2,60	1455,00	290,00	58,47	4,73
МАС80 ИР	16,25	552,00	28,95	47,00	0,41	479,00	21,89	161,00	1,87	359,00	7,44	128,00	1,00	1390,00	336,00	58,28	3,28
8Н477КЛ	16,82	593,00	23,17	143,00	0,17	518,00	20,82	172,00	1,28	327,00	11,81	256,00	1,75	1438,00	571,00	55,80	3,20
8Н358КЛДМ	16,30	543,00	18,93	79,00	0,64	357,00	15,99	157,00	1,15	183,00	8,91	188,00	1,09	1083,00	424,00	43,83	2,88
8Н270КЛДМ	16,25	347,00	20,15	63,00	0,25	407,00	17,20	215,00	1,40	237,00	9,01	305,00	1,82	991,00	583,00	46,36	3,47
8Х288КЛДМ	16,00	576,00	26,32	87,00	0,80	322,00	15,87	209,00	1,74	136,00	4,05	257,00	1,78	1034,00	553,00	46,24	4,32
Среднее	16,45	547,00	25,14	71,00	0,44	428,00	17,41	173,00	1,58	2,54	8,39	214,00	1,55	977,54	458,00	50,94	3,57

Приложение 28 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 3,0 л/га), 2018 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	17,32	726,00	29,94	12,83	0,15	650,45	20,65	120,97	1,25	382,58	13,91	127,01	0,85	1759,03	260,81	64,50	2,25
ЛГ5555 КЛП	15,76	564,93	31,07	10,80	0,16	406,83	11,03	159,03	1,50	134,48	5,19	128,10	0,44	1106,24	297,93	47,29	2,10
МАС87 ИР	17,80	772,69	31,27	6,93	0,08	527,46	24,47	120,12	1,58	402,29	10,92	62,41	1,42	1702,44	189,46	66,66	3,08
МАС80 ИР	16,53	644,30	31,93	9,57	0,12	566,48	25,88	136,19	1,57	416,20	8,62	70,07	0,55	1626,98	215,83	66,43	2,24
8Н477КЛ	17,11	692,15	25,55	29,13	0,05	612,60	24,61	145,50	1,07	379,10	13,69	140,15	0,96	1683,85	314,78	63,85	2,08
8Н358КЛДМ	16,58	633,79	20,88	16,09	0,19	422,20	18,90	132,81	0,97	212,16	10,33	102,92	0,60	1268,15	251,82	50,11	1,76
8Н270КЛДМ	16,53	405,02	22,22	12,83	0,08	481,33	20,33	181,87	1,17	274,76	10,44	166,97	1,00	1161,11	361,67	52,99	2,25
8Х288КЛДМ	16,27	672,31	29,03	17,72	0,24	380,81	18,76	176,80	1,46	157,67	4,69	140,69	0,97	1210,79	335,21	52,48	2,67
Среднее	16,74	638,90	27,74	14,49	0,13	506,02	20,58	146,66	1,32	294,91	9,72	117,29	0,85	1439,83	278,44	58,04	2,30

Приложение 29 – Структура корзинок подсолнечника (Нитробор 60+N₁₀P₂₆K₂₆, обработка по вегетации 3,0 л/га), 2019 г.

Гибрид	d корзи нки	Периферийная				Средняя				Центральная				Количество семя		Масса, г	
		выполнен ные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполне нные, шт.	масса, г	пустые, шт.	масса, г	выполнен ные, шт.	пустые, шт.	выполне нные, шт.	пустые, шт.
ЛГ5543 КЛ	18,36	694,22	33,40	48,53	0,35	672,25	20,58	102,95	1,22	252,97	13,34	100,52	2,10	1619,44	252,00	67,32	3,67
ЛГ5555 КЛП	16,72	739,50	39,10	92,83	0,97	518,07	10,99	157,90	1,71	139,02	3,87	101,39	0,63	1396,59	352,12	53,96	3,31
МАС87 ИР	17,83	746,04	39,05	53,41	0,55	657,09	24,39	96,98	0,95	202,31	9,66	49,39	2,03	1605,44	199,78	73,10	3,53
МАС80 ИР	17,54	711,80	38,96	76,94	0,80	721,38	25,80	135,22	1,17	232,56	5,22	55,46	0,78	1665,74	267,62	69,98	2,75
8Н477КЛ	18,15	1092,38	41,17	52,50	0,06	961,01	29,53	71,44	0,59	391,89	11,60	69,33	1,88	2445,28	193,27	82,30	2,53
8Н358КЛДМ	17,59	823,75	29,86	33,28	0,20	557,13	20,93	97,09	0,65	219,31	6,45	81,46	0,85	1600,19	211,83	57,24	1,70
8Н270КЛДМ	17,54	541,45	32,20	23,89	0,08	652,92	24,21	130,97	0,99	212,38	4,86	89,67	0,85	1406,75	244,53	61,27	1,92
8Х288КЛДМ	17,26	680,33	43,73	29,32	0,27	393,57	21,99	129,24	0,85	162,99	4,81	111,35	1,39	1236,89	269,91	70,53	2,51
Среднее	17,62	753,68	37,18	51,34	0,41	641,68	22,30	115,22	1,02	226,68	7,48	82,32	1,31	1622,04	248,88	66,96	2,74

Приложение 30 – Масличность и выход масла с урожаем, 2017 г.

Обработка по вегетации	Гибриды	Без внесения удобрений		С внесением удобрений	
		масличность, %	сбор масла, ц/га	масличность, %	сбор масла, ц/га
Без обработок	ЛГ 5543	47,6	9,25	49,7	10,94
	ЛГ 5555	47,4	9,02	47,9	10,50
	МАС 87	51,2	9,59	51,8	11,27
	МАС 80	49,5	10,15	50,5	11,12
	8Х477КЛ	51,5	9,98	52,3	12,98
	8Н358КЛДМ	53,5	11,49	53,7	13,56
	8Н270КЛДМ	51,8	11,47	53,8	13,51
	8Х288КЛДМ	49,6	10,75	51,7	12,03
Агроминерал 2,0 л/га	ЛГ 5543	49,7	10,23	47,7	12,59
	ЛГ 5555	49,9	10,95	48,3	12,40
	МАС 87	47,1	10,15	50,4	12,64
	МАС 80	53,8	11,87	48,9	11,95
	8Х477КЛ	53,0	10,90	54,3	14,26
	8Н358КЛДМ	52,5	11,32	53,1	14,14
	8Н270КЛДМ	53,7	11,32	52,8	13,45
	8Х288КЛДМ	54,0	11,48	52,9	13,96
Агроминерал 2,5 л/га	ЛГ 5543	50,1	11,01	50,6	13,87
	ЛГ 5555	50,3	11,50	48,7	13,21
	МАС 87	47,5	10,91	52,6	14,35
	МАС 80	50,7	11,39	52,2	14,03
	8Х477КЛ	53,3	11,67	53,6	14,53
	8Н358КЛДМ	53,0	12,80	53,9	14,77
	8Н270КЛДМ	55,6	12,83	54,1	14,42
	8Х288КЛДМ	54,8	12,59	54,1	14,39
Агроминерал 3,0 л/га	ЛГ 5543	48,9	11,33	47,2	13,94
	ЛГ 5555	50,0	12,31	48,3	14,38
	МАС 87	50,0	11,34	47,7	13,26
	МАС 80	52,4	12,10	50,8	14,24
	8Х477КЛ	53,2	12,01	54,1	15,76
	8Н358КЛДМ	55,2	13,51	54,7	17,27
	8Н270КЛДМ	53,1	12,50	55,0	16,36
	8Х288КЛДМ	54,1	12,85	55,8	15,47

Приложение 31 – Масличность и выход масла с урожаем, 2018 г.

Обработка по вегетации	Гибриды	Без внесения удобрений		С внесением удобрений	
		масличность, %	сбор масла, ц/га	масличность, %	сбор масла, ц/га
Без обработок	ЛГ 5543	47,8	11,27	49,1	13,78
	ЛГ 5555	46,3	10,82	48,1	13,44
	МАС 87	50,4	11,91	50,6	13,59
	МАС 80	45,6	11,06	44,8	12,21
	8Х477КЛ	52,7	12,31	53,6	14,50
	8Н358КЛДМ	54,9	13,17	53,9	16,01
	8Н270КЛДМ	51,3	12,82	48,1	14,83
	8Х288КЛДМ	55,7	14,51	51,1	14,81
Агроминерал 2,0 л/га	ЛГ 5543	47,9	12,14	47,1	14,04
	ЛГ 5555	46,0	12,03	48,2	13,65
	МАС 87	47,9	11,78	51,3	14,51
	МАС 80	46,3	11,61	50,4	14,58
	8Х477КЛ	48,6	11,66	48,0	13,34
	8Н358КЛДМ	50,5	13,04	47,7	13,38
	8Н270КЛДМ	48,3	13,44	48,2	14,14
	8Х288КЛДМ	50,4	12,69	52,5	14,88
Агроминерал 2,5 л/га	ЛГ 5543	48,5	12,98	47,5	14,12
	ЛГ 5555	48,6	12,84	49,0	13,40
	МАС 87	50,0	13,05	51,4	15,12
	МАС 80	49,8	12,88	46,4	14,64
	8Х477КЛ	50,3	12,61	53,9	14,98
	8Н358КЛДМ	54,1	14,67	52,3	15,30
	8Н270КЛДМ	53,1	15,04	50,5	15,07
	8Х288КЛДМ	55,1	14,90	55,2	15,90
Агроминерал 3,0 л/га	ЛГ 5543	51,1	13,41	51,0	16,22
	ЛГ 5555	50,5	13,35	53,0	16,60
	МАС 87	51,2	13,63	52,6	16,03
	МАС 80	50,0	12,92	50,4	15,55
	8Х477КЛ	53,5	13,77	52,6	15,82
	8Н358КЛДМ	52,1	14,32	51,5	16,53
	8Н270КЛДМ	53,4	15,00	52,5	17,36
	8Х288КЛДМ	54,9	15,34	52,8	16,47

Приложение 32 – Масличность и выход масла с урожаем, 2019 г.

Обработка по вегетации	Гибриды	Без внесения удобрений		С внесением удобрений	
		масличность, %	сбор масла, ц/га	масличность, %	сбор масла, ц/га
Без обработок	ЛГ 5543	47,40	11,66	48,57	15,25
	ЛГ 5555	47,78	13,43	48,08	16,73
	МАС 87	47,61	14,00	48,82	17,18
	МАС 80	47,47	13,91	48,44	16,42
	8Х477КЛ	48,42	13,90	50,99	18,46
	8Н358КЛДМ	48,73	12,91	50,36	16,92
	8Н270КЛДМ	48,35	12,86	50,23	16,83
	8Х288КЛДМ	49,32	13,02	51,45	16,88
Агроминерал 2,0 л/га	ЛГ 5543	48,63	13,57	49,21	16,44
	ЛГ 5555	48,13	16,08	49,11	17,78
	МАС 87	48,34	15,76	49,92	18,67
	МАС 80	47,87	15,65	49,65	18,62
	8Х477КЛ	48,89	15,45	50,30	20,42
	8Н358КЛДМ	48,69	15,29	50,58	17,85
	8Н270КЛДМ	48,49	14,55	50,19	18,52
	8Х288КЛДМ	49,51	14,95	51,86	19,19
Агроминерал 2,5 л/га	ЛГ 5543	48,31	14,06	49,23	18,41
	ЛГ 5555	48,76	16,87	49,50	18,36
	МАС 87	48,67	16,94	49,88	18,66
	МАС 80	47,89	16,28	49,03	18,63
	8Х477КЛ	49,03	17,26	51,72	20,48
	8Н358КЛДМ	48,94	15,95	50,93	18,39
	8Н270КЛДМ	48,43	16,18	51,04	18,58
	8Х288КЛДМ	49,72	15,91	52,62	19,05
Агроминерал 3,0 л/га	ЛГ 5543	49,03	14,02	50,40	17,94
	ЛГ 5555	48,27	16,46	50,19	19,47
	МАС 87	48,71	16,80	50,79	19,00
	МАС 80	47,35	15,86	50,19	19,88
	8Х477КЛ	49,29	16,56	52,45	21,24
	8Н358КЛДМ	49,97	17,04	51,44	18,52
	8Н270КЛДМ	49,23	16,34	51,19	18,33
	8Х288КЛДМ	50,08	16,78	53,11	18,85